QK1
.A36
ser. 3
v.9-10
1866

# BULLETIN

DE

Akademia nauk SSSR

# L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

# St-PÉTERSBOURG.

ser. 3

## TOME NEUVIÈME. -10

(Avec 4 Planches.)

Mo. Bot. Garden
1897.

ST.-PÉTERSBOURG, 1866.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg.
MM. Eggers & Comp., et H. Schmitzdorff,

à Riga.
M. Samuel Schmidt,

à Leipzig.
M. Léopold Voss.

Prix du volume: 2 Roub. 70 Kop. d'arg. pour la Russie, 3 Thl. de Prusse pour l'étranger.

Imprimerie de l'Académie Impériale des Sciences.
(Vass.-Ostr., 9e ligne, № 12.)

# TABLES DES MATIÈRES.

## A. TABLE SYSTÉMATIQUE.

(Les chiffres indiquent les pages du volume.)


### SCIENCES MATHÉMATIQUES, PHYSIQUES ET BIOLOGIQUES.

#### MATHÉMATIQUES.

**Minding**, F. Quelques remarques analytiques à l'occasion d'un ouvrage de M. le Prince S. S. Ouroussof. 48—56.

**Somof**, J. Sur les accélérations de divers ordres dans le mouvement relatif. 469—477.

#### ASTRONOMIE.

**Savitch**, A. Observations des planètes à l'observatoire de St.-Pétersbourg. 141—142.

— Sur la détermination de la résistance de l'air au mouvement du pendule. 477—482.

**Struve**, O. Découverte de quelques nébuleuses. 569—573.

#### PHYSIQUE DU GLOBE.

**Sass**, le baron A. de —. De la congélation de la mer sur les côtes d'Oesel et de Moon. 145—188.

**Lenz**, R. Observations magnétiques dans quelques points des côtes de la Finlande et de l'Ehstonie. 419—426.

#### CHIMIE.

**Struve**, H. Analyse de plusieurs bronzes antiques et d'objets en fer, trouvés en Sibérie. 282—289.

**Schmidt**, Dr. C. Etudes hydrologiques. Les eaux salines sulfureuses de Stolypin. 315—331.

**Fritzsche**, J. Sur les hydrocarbures solides tirés du goudron de houille. 406—419.

#### MINÉRALOGIE ET GÉOLOGIE.

**Goebel**, Ad. Sur le Carnallit de Maman, en Perse, et sur les causes de la couleur rouge de quelques sels naturels. 1—26.

— Sur le Catalogue du Cabinet minéralogique de l'Académie, publié par Lomonossof. 26—35.

**Fritzsche**, J. Remarques à l'occasion de la notice de M. Goebel sur le Carnallit de Maman, en Perse, et sur les causes de la couleur rouge de quelques sels naturels. 56—64.

**M. le Duc Nicolas de Leuchtenberg.** La Leuchtenbergite. 188—192.

**Kokcharof**, N. Sur le système cristallographique et les angles du Sylvanite. 192—202.

— Résultats du mesurage de quelques cristaux. 231—240.

#### BOTANIQUE.

**Ruprecht**, F. J. Sur une algue d'eau douce, trouvée dans la marne au gouvernement de Viatka. 35—43.

**Ruprecht**, F. J. Nouvelles recherches géo-botanique sur le Tchernoziom. 482—569.

#### ZOOLOGIE ET PALÉONTOLOGIE.

**Brandt**, J. F. Rapport sur la seconde partie de son travail sur les degrés de développement des Ganoïdes. 43—48.

**Brandt**, Ed. Sur une carotide particulière de *Pelias berus*. (Avec une planche.) 273—279.

**Brandt**, J. F. Quelques mots sur l'extermination de la Rhytina. 279—282.

**Morawitz**, A. Quelques observations sur les Hymenoptères appartenant au groupe des Crabronides. 243—273.

#### ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE.

**Baer**, Ch. de —. De la découverte faite par M. Wagner, de larves qui se propagent; des observations qui la complètent de M. Ganine, et de la Paedogenèse en général. (Avec une planche.) 64—137.

**Knoch**, Dr. J. Sur l'embryologie du *Bothriocephalus proboscideus*. (Avec une planche.) 290—314.

**Mecznikof**, El. Sur *Geodesmus bilineatus Nob.* (*Fasciola terrestris* O. Fr. Müller?), une planaire terrestre d'Europe. 433—447.

### PHILOLOGIE ET HISTOIRE.

**Dorn**, B. Acquisitions nouvelles du Musée asiatique pendant l'année 1864. 137—142.

— Additions au catalogue des manuscrits orientaux achetés à M. Khanykof par la Bibliothèque Impériale publique. 202—231.

**Wiedemann**, F. J. Rapport sur un voyage executé en 1865 dans l'Esthonie et la Livonie, pour l'étude de la langue ehste. 241—243.

**Nauck**, A. Remarques critiques. IV. 332—406.

**Brosset**, M. Traité géorgien du comput ecclésiastique, composé et écrit en l'année mondaine: 6741, ère grecque (5508); 6837, ère géorgienne (5604); 453 du 13 cycle pascal géorgien, 1233 de l'incarnation (manuscrit de Mtzkhétha), traduit par —. 448—469.

---

Etat du personnel de l'Académie des sciences au 1 janvier 1866. 426—432.

Bulletin bibliographique. 143—144, 240, 432, 573—576.

# B. TABLE ALPHABÉTIQUE.

(Les chiffres indiquent les pages du volume.)


**Académie des sciences**, état de son personnel au 1 janvier 1866. 426.

**Baer**, Ch. de —. De la découverte faite par M. Wagner, de larves qui se propagent; des observations qui la complètent, de M. Ganine, et de la Paedogenèse en général. (Avec une planche.) 64.

**Brandt**, J. F. Rapport sur la seconde partie de son travail sur les degrés de développement des Ganoïdes. 43.

— Quelques mots sur l'extermination de la Rhytina. 279.

**Brandt**, Ed. Sur une carotide particulière de *Pelias berus*. (Avec une planche.) 273.

**Brosset**, M. Traité géorgien du comput ecclésiastique, composé et écrit en l'année mondaine: 6741, ère grecque (5508); 6837, ère géorgienne (5604), 453 du 13e cycle pascal géorgien, 1233 de l'incarnation (manuscrit de Mtzkhétha), traduit par —. 448.

**Bulletin** bibliographique. 143, 240, 432, 573.

**Dorn**, B. Acquisitions nouvelles du Musée asiatique pendant l'année 1864. 137.

— Additions au catalogue des manuscrits orientaux achetés à M. Khanykof par la Bibliothèque Impériale publique. 202.

**Fritzsche**, J. Sur les hydrocarbures solides tirés du goudron de houille. 406.

— Remarques à l'occasion de la notice de M. Goebel sur la Carnallit de Maman, en Perse, et sur les causes de la couleur rouge de quelques sels naturels. 56.

**Goebel**, Ad. Sur le Carnallit de Maman, en Perse, et sur les causes de la couleur rouge de quelques sels naturels. 1.

— Sur le Catalogue du Cabinet minéralogique de l'Académie, publié par Lomonossof. 26.

**Knoch**, Dr. J. Sur l'embryologie de *Bothriocephalus proboscideus*. (Avec une planche.) 290.

**Kokcharof**, N. Sur le système cristallographique et les angles du Sylvanite. 192.

**Kokcharof**, N. Résultats du mesurage de quelques cristaux. 231.

**Leuchtenberg**, **M. le Duc Nicolas de** —. La Leuchtenbergite. 188.

**Lenz**, R. Observations magnétiques dans quelques points des côtes de la Finlande et de l'Ehstonie. 419.

**Mecznikof**, El. Sur *Geodesmus bilineatus Nob.* (*Fasciola terrestris* O. Fr. Muller ?), une planaire terrestre d'Europe. 433.

**Minding**, F. Quelques remarques analytiques à l'occasion d'un ouvrage de M. le Prince S. S. Ouroussof. 48.

**Morawitz**, A. Quelques observations sur les Hymenoptères appartenant au groupe des Crabronides. 243.

**Nauck**, A. Remarques critiques. IV. 332.

**Ruprecht**, F. J. Sur une algue d'eau douce, trouvée dans la marne au gouvernement de Viatka. 35.

— Nouvelles recherches géo-botaniques sur le Tchernoziom. 482.

**Sass**, le baron A. de —. De la congélation de la mer sur les côtes d'Oesel et de Moon. 145.

**Savitch**, A. Observations des planètes à l'observatoire de St. Pétersbourg. 141.

— Sur la détermination de la résistance de l'air au mouvement du pendule. 477.

**Schmidt**, Dr. C. Etudes hydrologiques. Les eaux salines sulfureuses de Stolypin. 315.

**Somof**, J. Sur les accélérations de divers ordres dans le mouvement relatif. 469.

**Struve**, O. Découverte de quelques nébuleuses. 569.

**Struve**, H. Analyse de plusieurs bronzes antiques et d'objets en fer, trouvés en Sibérie. 282.

**Wiedemann**, F. J. Rapport sur un voyage executé en 1865 dans l'Esthonie et la Livonie, pour l'étude de la langue ehste. 241.

Goebel.

T. IX, N° 1.

MEDIZIN. NATURWISSENSCH. GESELLSCHAFT JENA

Title page at beginning & last no.

# BULLETIN

## DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

## TOME IX.

*(Feuilles 1 — 9.)*

CONTENU:


Page

**Ad. Goebel**, Sur le Carnallit de Maman, en Perse, et sur les causes de la couleur rouge de quelques sels naturels ..... 1 — 26

——— Sur le Catalogue du Cabinet minéralogique de l'Académie, publié par Lomonossof ..... 26 — 35

**F. J. Ruprecht**, Sur une algue d'eau douce, trouvée dans la marne au gouvernement de Viatka ..... 35 — 43

**J. F. Brandt**, Rapport sur la seconde partie de son travail sur les degrés de développement des Ganoïdes ..... 43 — 48

**F. Minding**, Quelques remarques analytiques à l'occasion d'un ouvrage de M. le Prince S. S. Ouroussof ..... 48 — 56

**J. Fritzsche**, Remarques à l'occasion de la notice de M. Goebel sur le Carnallit de Maman, en Perse, etc ..... 56 — 64

**K. de Baer**, De la découverte, faite par M. Wagner, de larves qui se propagent; des observations qui la complètent, de M. Ganine; et de la Paedogenèse en général. (Avec une Planche.) ..... 64 — 137

**B. Dorn**, Acquisitions nouvelles du Musée asiatique pendant l'année 1864 ..... 137 — 141

**A. Savitch**, Observations des planètes à l'observatoire de St.-Pétersbourg ..... 141 — 142

Bulletin bibliographique ..... 143 — 144


Mo. Bot. Garden.
1897.

On s'abonne: chez MM. Eggers & C^ie, libraires à St.-Pétersbourg, Perspective de Nefski; au Comité Administratif de l'Académie (Комитетъ Правленія Императорской Академіи Наукъ) et chez M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

Le prix d'abonnement, par volume composé de 36 feuilles, est de 3 rbl. arg. pour la Russie, 3 thalers de Prusse pour l'étranger.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9^me ligne, N° 12.)

# BULLETIN

## DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.


**Untersuchung des Carnallits von Maman in Persien und über die wahre Ursache der rothen Färbung mancher natürlichen Salze, von Ad. Goebel.** (Lu le 18 mai et le 15 juin 1865.)


Salzmulde von Maman. — Bunte Salze nnd Carnallitknollen. — Zusammensetzung der Letzteren. — Wirkung der Hitze auf den Carnallit und Folgerungen daraus. — Organisirtes Schwammgebilde im Carnallit. — Microscopische Untersuchung desselben und Folgerungen. — Chemische Prüfung. — Nähere Verhältnisse der Lagerung des Carnallits. — Mamanit, ein neues Mineral. — Über die Bildung des Carnallits; Bedingende Ursachen der Abscheidung des Carnallits; Genetischer Zusammenhang des Schwammgebildes mit der Ausscheidung der Carnallitsubstanz. Chemische Capillaritätswirkung. — Analoge Vorgänge in der Natur. — Beziehungen des Chlorkaliums zu den Spongien. — Fernere Beispiele. — Carnallit von Stassfurth. — Schwammgebilde analog denen von Maman auch im Salze von Stassfurth. Meinung H. Rose's und Reichardts über die rothe Färbung desselben. — Microscopische Untersuchung und chemische Prüfung derselben. — Färbung des Tachydrits. — Über die rothe Färbung manchen Steinsalzes. — Rothe Färbung vieler Salzseen.


Das zuerst von Heinrich Rose in dem sogenannten Abraumsalz des Bohrloches von Stassfurth bei Magdeburg entdeckte und beschriebene und von ihm *Carnallit* genannte merkwürdige Salzmineral findet sich auch in einem der bedeutendsten Steinsalzbergwerke Persiens, zu *Maman*, eine Tagereise östlich von dem durch seine giftigen Zecken berüchtigten Miané, im südöstlichen Aderbeidjan, welches ich auf der Durchreise im August 1859 flüchtig zu sehen Gelegenheit hatte.

Das Steinsalz ist hier in Begleitung von mächtigen Gypslagern, die als förmliche kleine Bergzüge auftreten, so wie von gelblichen Kalkmergeln und bunten Thonen muldenförmig dem Supranummulitenkalk Abichs eingelagert, der seinerseits wiederum dem Südwestabhange eines SO. — NW. streichenden Höhenzuges chocoladefarbener und violettgrauer porphyrartiger Trachyte sich anschliesst, von welchen er gehoben und durchbrochen worden ist. Dieser Höhenzug gehört zur Kette des Kafilan-Kuh, welche, dem Talyschinischen und Ghilanischen Küstengebirge parallel, das Hochland von der Provinz Irak-Adjemi im Nordosten begränzt.

In den nur wenig verworfenen, fast horizontal geschichteten Lagen des körnig krystallinischen Steinsalzes, welches in einer der Hauptschürfe durch türkische Arbeiter bis zu 25 Fuss Mächtigkeit abgeteuft worden war, ohne durchsunken worden zu sein, fand ich in ziemlicher Menge auftretende knollenförmige amorphe Massen von ziegelrother, durch Carneolfarbe ins Blutrothe übergehender Färbung und von bitterlich zusammenziehendem Salzgeschmack. Sie waren von Erbsen- bis Kokosnussgrösse und traten in Begleitung feiner Gypsschnüre, sowie dünner, bräunlichgrüner Thonlagen und rein weisser, blättrig krystallinischer Knollen eines Polyhalit-ähnlichen Minerals stets an der Gränzfläche zweier Salzschichten auf, mit deren gelblich- und bräunlich-weisser Färbung die rothen Einschlüsse grell contrastirten. Oft auch waren sie in einem rosenrothen grob-krystallinischen durchscheinenden Salze eingeschlossen, welches, aus einem Gemenge von Chlornatrium, Chlorkalium und Chlormagnesium bestehend, in Nestern und ganzen Schichten im Steinsalze auftrat, bildeten dann aber stets die oberste Lage desselben.

Ich werde indess weiter unten Gelegenheit haben, auf die detaillirten Verhältnisse ihres Auftretens näher einzugehen.

Die chemische Untersuchung, welche wie überhaupt der grösste Theil dieser Arbeit Ende 1860 im Universitätslaboratorium von Dorpat unternommen wurde aber nicht vollendet werden konnte, ergab mir für die rothen Knollen Folgendes.

Die Salzknollen sind völlig amorph, hart und äusserst spröde, im Bruche muschlig splittrig wie Glas oder Harz; auf den Bruchflächen, wie äusserlich am Fundorte selbst, von Glasglanz, in dünnen Splittern und Stücken schwach durchscheinend und sie lassen sich in dieser Hinsicht mit dem Schellack vergleichen. Auf frischen, in verticaler Richtung blossgelegten Bruchflächen zeigen die Stücke schon dem blossen Auge eine sehr feine gebänderte, abwechselnd hellere und dunkle Streifung und Schichtung, derjenigen mancher rothen Achate und Carneole täuschend ähnlich;

diese feine bei schwacher Vergrösserung aufs deutlichste wahrnehmbare Schichtung ist der allgemeinen horizontal erfolgten Schichtenrichtung des Steinsalzes parallellaufend. An der Luft zieht es Wasser an, der Glasglanz geht in Fettglanz über, die Oberfläche des Salzes wird sodann trübe und bedeckt sich mit einer losen Kruste feiner würfelförmiger Krystalle von Chlorkalium, zuletzt zerfliesst es völlig mit Zurücklassung einer geringen Menge rother Materie und des Alcalichlorürs. In Persien hielt es sich mehrere Tage glänzend und trocken an der Luft, ohne feucht zu werden. Erst beim Hinabsteigen vom Hochlande in die sumpfigen Ufergelände des Urmia-See's war ich veranlasst, die Stücke in mehrfache Lagen papierdünner Guttaperchaplatten einzuwickeln; auf diese Weise gelangten sie, nachdem ich sie nebst anderen Naturalien zu Nachitschewan an der Grenze, in eine Kiste gepackt hatte, nach Jahresfrist unversehrt in meine Hände. In Dorpat konnten die Stücke namentlich während der vom März bis November auch in Zimmern feuchten Luft, nur durch Aufbewahren über Schwefelsäure unter einer Glasglocke vor dem Feuchtwerden und Zerfliessen bewahrt werden. Seinen Bestandtheilen nach erwies es sich aus Chlormagnesium Chlorkalium und Wasser zusammengesetzt. Beim Auflösen in Wasser hinterblieb eine sehr geringe Menge organischer Materie, deren feuerbeständiger Rückstand aus Eisenoxyd und Kieselerde bestand. Die wässrige Lösung des Salzes liess verschiedene Male keine Spur von Kalk und nur bisweilen schwache Spuren von Schwefelsäure erkennen.

Die gelblichweissen krystallinischen, diese rothen Knollen einschliessenden Steinsalzschichten sind fast reines Kochsalz, das weder Chlorkalium noch eine Jodverbindung durch Reagentien nachweisbar und nur Spuren von Kalk, Magnesia und Schwefelsäure enthielt.

Zur Analyse wurden frische Bruchstücke aus dem Innern eines der rothen Knollen angewendet.

I. 1,997 gr. des Salzes liess 0,0012 gr. geglühten in Wasser unlöslichen Rückstandes (aus Eisenoxyd und Kieselerde bestehend).

II. 1,043 gr. Substanz gaben 0,8743 gr. Kaliumplatinchlorid.

III. 0,5325 gr. gaben 0,8195 gr. Chlorsilber.

IV. 1,253 gr. gaben mit Chlorbarium kaum bestimmbare Spuren schwefelsauren Baryts.

Die Menge des Magnesiums ergiebt sich nach Bestimmung des Chlorkaliums aus der Chlordifferenz.

Hiernach haben wir folgende Zusammensetzung:

| | |
|---|---|
| Chlor . . . . . | 38,072 |
| Kalium . . . . . | 13,445 |
| Magnesium . . . . . | 8,753 |
| Schwefelsäure . . . . | Spur |
| Eisenoxyd u. Kieselerde | 0,060 |
| Wasser u. org. Subst. | 39,670 |
| | 100,000 |

| | Gefunden | Aequiv. | Berechnet |
|---|---|---|---|
| Chlorkalium . . . . . | 25,621 | 1 | 26,900 |
| Chlormagnesium . . . | 34,649 | 2 | 34,210 |
| Unlöslicher Rückstand | 0,060 | — | — |
| Wasser u. org. Subst. | 39,670 | 12 | 38,890 |
| | 100,000 | | 100,000 |

Die Formel des Minerals ist mithin die des *Carnallits* $(KCl + 2\,MgCl) + 12$ aq.

Die directe Bestimmung des Wassergehaltes war wegen der chemischen Beschaffenheit des Salzes mit den grössten Schwierigkeiten verknüpft und lieferte, in verschiedener Weise versucht, keine genügenden Resultate. Nur langsames und vorsichtiges Erhitzen bis 200° C führte am nächsten zur Wahrheit, ohne dass indess auch hierbei völlig übereinstimmende Wägungen erlangt werden konnten. Das Chlormagnesium wird in der Doppelverbindung mit Chlorkalium durchaus nicht vor der Zersetzung selbst bei schwacher Glühhitze geschützt, wie solches angenommen wird; andererseits lässt sich auch durch Glühen über der Spiritus-Lampe mit doppeltem Luftzuge nicht alles Chlormagnesium caustificiren. Die geglühte Masse zieht an der Luft wiederum Feuchtigkeit an und zerfliesst. Mit Anwendung von Quecksilberoxyd geschieht die Zersetzung erst vollständig.

1,050 gr. des *Carnallits* lieferten längere Zeit bis 160° C. erhitzt 0,4285 gr. Gewichts-Verlust = 40,809 pC., noch zwei Stunden länger bei stärkerer Hitze 0,540 gr. Glühverlust = 51,427 pC.

Da die Erscheinungen beim raschen Erhitzen mehreres Beachtenswerthe darboten, so will ich sie aufführen, indem ich bemerke, dass ich sie, um das Material zu schonen, nicht weiter verfolgt habe. In einem zur Hälfte bedeckten Platinatiegel der Hitze einer Wein-

geist-Berzeliuslampe ausgesetzt, trübt sich das glänzende helldurchscheinende Salz plötzlich und wird dann von den Berührungsstellen der Tiegelwand ausgehend, nach innen zu, aber stets scharf abgeschnitten, allmälig weiss und krystallinisch, während Wasser- und Chlorwasserstoffdämpfe nebst Luftblasen aus der rothen Masse entweichen; schliesslich wird das ganze Stück weiss und krystallinisch, sodann schmilzt die Masse zu einer wasserklaren Flüssigkeit, wobei anfangs unter Spritzen ein geringes Sublimat von hochgelber Farbe an der unteren Fläche des Tiegeldeckels sich absetzt. Darauf verdampft Chlorkalium, das gelbgefärbte Sublimat verschwindet und zuletzt bleibt nach stundenlangem Glühen eine trockene, theils weisse, theils gelbliche, geschmolzene, warzenförmig-krystallinische Masse mit vielen feinen, stark glänzenden Würfelflächen untermischt, im Tiegel zurück, welche bei der Hitze der Berzeliuslampe keine Gewichtsabnahme mehr erleidet, an der Luft aber lebhaft Wasser anzieht und nach einiger Zeit unter Zurücklassung von Magnesiahydrat und Chlorkalium-Krystallen zerfliesst.

Jenes durch Einwirkung der Hitze bewirkte Trüb- und Krystallinischwerden beruht auf der in kleinen Würfeln erfolgenden Ausscheidung des Chlorkaliums aus seiner bis dahin bestandenen völlig amorphen Doppelverbindung mit dem Chlormagnesium. Der gelbe Anflug auf der unteren Fläche des Tiegeldeckels erwies sich in einem zweiten Versuche als Eisenchlorid, das offenbar durch Einwirkung der chlorwasserstoffsauren Dämpfe entstanden war, welche aus der Wechselzersetzung des Chlormagnesiums und einem Theile seines Krystallwassers resultirten und auf die geringe Menge des im Salze vorhandenen Eisenoxydes agirten. ($3\ ClH + Fe_2\ O_3 = Fe_2\ Cl_3 + 3\ HO$.)

Diese an sich geringfügig erscheinende Thatsache führt aber zu einigen weitern Betrachtungen. Eisenchlorid wird unter den Sublimationsproducten der Fumarolen des Vesuvs genannt [1]). Findet durch irgend eine Ursache, und eine solche lässt sich mehrfach begründen, ein communicirender Zusammenhang des Heerdes jenes littoralen Vulcanes mit dem Meerwasser zeitweilig statt, so muss in einem solchen Falle das in dem letzteren enthaltene Chlormagnesium (c. 8 bis 9 pC. des Salzgehaltes betragend) im Contact mit Oxydationsstufen des Eisens enthaltender glühendflüssiger Lava, die Ursache zur Bildung von Eisenchlorid werden, welches alsdann mit den Wasserdämpfen der Fumarolen zur Oberfläche gelangt. Die Vesuvlava von verschiedenen Jahren 1855, 1858, 1811) enthält nun nach Rammelsberg [2]) gegen 10 pC. an Eisenoxyden und wird obendrein durch Chlorwasserstoffsäure fast vollständig zersetzt und gelöst.

Ein höheres Interesse dürften indess noch folgende Thatsachen beanspruchen:

Legt man ein Stück unseres *Carnallit's* in Wasser, ohne das letztere zu agitiren, so löst sich das Salz unter Entwickelung zahlreicher Luftbläschen zwar vollständig auf, ein weiches flottirendes Gebilde von der Grösse, Form und Farbe des ursprünglichen Stückes bleibt aber in der Lösung suspendirt und begiebt sich schwimmend aufwärts zur Oberfläche der Flüssigkeit, falls dieselbe einigermassen concentrirt ist. Die aus sehr feinen parallel übereinandergelagerten helleren und dunkleren Schichten bestehende Structur dieses ziegelfarbenen Körpers ist jetzt dem Auge besonders deutlich und erinnert im Ensemble an die Structur einiger der niedersten Pflanzenformen, namentlich an die Species *Palmella* Kütz. und *Nostoc* unter den Wasser Pilzen [3]). Jenes voluminöse Gebilde ist dabei von ausserordentlicher Zartheit; wird das Wasser, in dem es sich befindet, durch Schütteln des Gefässes agitirt, so zertheilt es sich gleich in mehrere Stücke. Aus dem Wasser genommen, sinkt es zu einem schleimigen Klumpen zusammen, der, abermals ins Wasser gebracht, die frühere Form nicht wieder erhält. Auf eine Glasplatte oder auf Papier gebracht (abfiltrirt), trocknet ein Cubikzoll grosses Stück ausserordentlich zusammenschwindend, zu einer ziegelrothen, feinen, blättrigen, papierdünnen Substanz zusammen, welche, äusserlich schimmernd und seidenglänzend, beim Zerreissen eine etwas zähe und sehr feine leder- oder filzartige Beschaffenheit zeigt. Einmal eingetrocknet, haftet die Substanz dem Glase und dem Berzeliuspapier sehr fest an, so dass sie von dem Papier ohne Zerreissung desselben kaum getrennt werden kann. Die mechanische Trennung erfolgt jedoch

1) Rammelsberg, Handbuch der Mineralchemie, 1860, p. 190.

2) Rammelsberg, Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. XI, pag. 50.

3) Kützing, Tabulae phycologicae Bd. I. 1845 — 1849.

sehr leicht, wenn das Papier benetzt wird, worauf die Blättchen mit einer feinen Pincette leicht sich abheben lassen. Wiederum in Wasser gebracht, quellen sie nicht wieder auf, auch nicht beim allmäligen Erwärmen bis zum Sieden; sie haben dann im Wasser das Ansehen feiner glänzender Glimmerschuppen. Auf dem Platinblech erhitzt, schwärzen sie sich und verglimmen alsdann unter lebhaftem Erglühen, eine reichliche Menge rother Asche hinterlassend, welche dem blossen Auge einige feine beigemengte Quarzkörnchen zeigt sonst aber aus Kieselerde und Eisenoxyd besteht.

Die im Vorstehenden angeführten Thatsachen dürften schon für sich genügend sein, zu beweisen, dass wir in der fraglichen voluminösen Substanz, welche beim Lösen eines *Carnallitstückes*, die Form des Minerals beibehaltend, in Wasser übrig bleibt, einen organisirten Körper vor uns haben, der nach Form und Structur den niedersten bekannten Pflanzen- und Thierformen sich anreiht. Da in der Natur stets das Stoffliche dem Formgebenden untergeordnet ist, wenngleich die Form selbst von Ersterem bedingt erscheint, o werden wir zu der Schlussfolgerung bewogen, die im Steinsalz eingeschlossenen Carnallitklumpen von Maman mindestens mit gleichem Rechte als Organismen aufzufassen, wie als Minerale.

Indem ich nun zur microscopischen Betrachtung jenes Körpers übergehe, bemerke ich, dass es mir hierbei nur auf die Feststellung der nothwendigsten Thatsachen ankommt, und dass ich durch das Nachstehende einen Specialisten (Algo- oder Spongiologen) veranlassen möchte, diesen Gegenstand erschöpfender zu behandeln.

Lässt man einen feinen flachen Splitter des Salzes auf dem Objectträger in einem Tropfen destillirten Wassers zergehen, so geht zunächst eine Spaltung des Salzes in seine beiden näheren Bestandtheile vor sich. Das Chlormagnesium löst sich zuerst und in der concentrirten Lauge scheiden sich die würfelförmigen Chlorkaliumkrystalle aus, die bei weiterem Zusatz von Wasser sich sogleich, oder durch Wasseranziehung von Seiten des Chlormagnesiums aus der Luft, allmälig von selbst zerfliessen. In dieser Flüssigkeit schwebt der schwammartige Körper mit völliger Beibehaltung der ursprünglichen Form des Salzsplitters. Er ist indess dabei in seinem Bau so ausserordentlich zart, dass die blosse Erschütterung, welche beim vorsichtigen Hinzufügen eines Tropfens Wasser aus dem Tropfgläscheu durch Adhäsionswirkung entsteht, hinreichend ist, ihn in mehrere Stücke zu zerreissen. Das noch so vorsichtige Auflegen eines feinen Deckgläschens pflegt ihn gleichfalls zu zertrümmern. Nur sehr feine Glimmerblättchen fand ich geeignet, die Präparate beim Bedecken in ihrer Ganzheit zu erhalten.

So betrachtet, zeigt er sich unter dem Microscop bei 250- bis 300-maliger Vergrösserung als ein sehr feines, farbloses, bisweilen gelblich gefärbtes schwammiges Gewebe, dessen Grundsubstanz scheinbar völlig structurlos, aber mit zahllosen starren Nadeln und runden Körperchen meist moleculärer Kleinheit erfüllt ist, welche ich nacheinander einzeln betrachten will.

1) Zunächst ist die Grundsubstanz von zahllosen, feinen, spiessigen Nadeln erfüllt, die nach allen Richtungen hin gelagert sind. Sie sind von unmessbarer Kleinheit, sehr an Länge, aber nur unbedeutend an Dicke allmälig wachsend. Das Maximum der Dicke (des Querdurchmessers) erreichen sie bei einer Länge von 0,06 Millim. Bei weitem die meisten der Nadeln sind von dieser Beschaffenheit, von da an nimmt bei vielen mit zunehmender Länge die Dicke ab, so wie auch die starre gerade Beschaffenheit derselben verschwindet und einer gekrümmten und gebogenen Form Platz macht, welche bei noch bedeutenderer Länge und Feinheit einzelner Nadeln in eine S-förmige oder mehrfach gebogene Form übergeht (s. Fig. 3). Selten übersteigen sie indess die Länge von 0,1 Millim. (0,0968 Millim. im Mittel mehrerer Messungen) [4]). Ihr Querdurchmesser (Dicke) übersteigt nicht 0,0012 Millim. Bei 250-maliger Vergrösserung übertraf sie nicht die scheinbare Dicke des Spinngewebfadens im Oculare. In dem Masse, als man eine stärkere Vergrösserung anwendet, treten, so weit die bei stärkerer (700- bis 1000-maliger) Vergrösserung abnehmende Helligkeit des Gesichtsfeldes ein deutliches Wahrnehmen gestattet, an derselben Stelle des Präparats stets nur feine, in die

4) Die Messungen sind unter einem älteren Schieck'shen Microscope mit dem dazn gehörigen Schraubenmicrometer angestellt worden, welches eine genaue Ablesung bis auf den zehnten Theil (und Schätzung auf Hundertstel) eines Theilstriches des 0,01 Par. Zoll entsprechenden und in 100 Theile getheilten Schraubenumganges zulässt, wobei zur Reduction auf den wahren Messungswerth, der von Harting (Das Microscop. 1860, p. 505) für das Schiek'sche Micrometer gefundene Coefficient benutzt wurde.

Länge gezogene Nadeln und dazwischen liegende moleculäre Körnchen vor die Augen. Wiederholte Beobachtung zeigt, namentlich mit Hülfe künstlicher Beleuchtung, dass das bei schwächerer Vergrösserung scheinbar structurlose Gewebe, bei stärkerer sich stets in ein filzartiges Haufwerk jener feinen nadelartigen Gebilde mit dazwischen liegenden Körnchen auflöst, und man gelangt zu der Überzeugung, diese beiden als die letzten sichtbaren, das Ganze constituirenden Formelemente anzusehen, deren weitere Erkennung bei scheinbar ins Unendliche zunehmender Feinheit der Nadeln und Kleinheit der moleculären Körnchen schliesslich in der Unvollkommenheit des vergrössernden Instrumentes ihre Gränze findet.

Die kleineren, dicken Spiesse sind bisweilen zu sternförmigen Gruppen vereinigt, ähnlich, wie wir solches bei den microscopischen Krystallaggregaten von Leucin aus Horn dargestellt, sehen [5]).

Bei alledem tritt aber eine gesteigerte Anhäufung dieser Nadeln in abwechselnder linear-paralleler Richtung, welche der horizontalen Schichtenrichtung des Salzes entspricht, deutlich hervor. Dieses gedrängtere Auftreten in schichtenweis linearer Anordnung bedingt eben jene schon mit blossem Auge und durch die Loupe wahrzunehmende feine Streifung.

Jene feine, in geradlinig paralleler Schichtung angeordnete Zusammenhäufung der richtungslos durch einander gewirrten Nadeln, verbunden mit der ausserordentlichen Zartheit des ganzen Gebildes, scheinen zu beweisen, dass die Entwickelung jenes Körpers nur in einer stillen und ruhigen, mindestens während des einstigen Wachsthums nie heftig bewegten Flüssigkeit vor sich gegangen sein konnte; oder man müsste denn annehmen, dass während der vitalen Periode jenes Organismus, das Gewebe eine grössere Tenacität besessen habe.

2) Ausser den Nadeln sieht man ferner zahllose dunkle runde Körperchen von unmessbarer moleculärer Kleinheit bis zu 0,0092 Millim. im Durchmesser. Die grösseren dieser Körnchen lassen stets eine scharfe äussere Contour und einen hellen Inhalt erkennen, der meist carminroth bis blutroth gefärbt ist. Sie sind es hauptsächlich, welche die Farbe des *Carnallits* bedingen. Die rothe Färbung dieser runden Körper wird in Maasse deutlicher, als ihre Grösse zunimmt. Auch dem hier gelangen bei Anwendung stärkerer Vergrösserung stets neue Körnchenmolecule zur Wahrnehmung, während die als solche bereits erkannten die äussere Contour und den hellen Inhalt deutlich geschieden erkennen lassen. Ich wage nicht diese Körper weiter zu deuten, zum wenigsten nicht als Zellen im gewöhnlichen Sinne, da sie der Hitze widerstehen und wie die Nadeln, nach dem Glühen scheinbar unverändert bleiben. Schliesslich muss ich als bemerkenswerth hervorheben, dass mehrere der grössten dieser runden Körper mit rothem Inhalt, deren Anzahl übrigens nicht bedeutend ist, indem sie mit der Grösse abnimmt, einen deutlichen Übergang von der runden scheibenförmigen zur sechseckigen Gestalt deutlich verfolgen lassen. Die Form des Sechseckes ist bei vielen, obwohl die Ecken öfters gerundet sind, scharf und deutlich ausgeprägt.

Ausser diesen rothen Körperchen giebt es noch welche, aber an Zahl geringe, von schwarzer Farbe, deren Deutung ich mich enthalte. Vielleicht erscheinen sie nur durch Anhäufung des rothen Farbestoffes opak und fallen ihrem Wesen nach mit den beschriebenen zusammen.

Als accidentelle Vorkommnisse muss ich ferner erwähnen:

3) Luftblasen. Der grösste Theil derselben wird, wie bereits erwähnt, beim Lösen des Salzes vom Wasser verdrängt, einige bleiben indess in dem filzartigen Nadelgewebe eingeschlossen, und zeigen eine meist birnförmig verlängerte Gestalt. Um über die Art und Weise des Vorkommens im ursprünglichen Salze Aufschluss zu erhalten, stellte ich mir dünne Plättchen des Letzteren her, welche durch Schleifen von flachen *Carnallitsplittern* mit Hülfe von Terpentinöl auf einer matten Achatplatte leicht bis zu 0,5 mm. Dicke erhalten werden konnten. Die *Carnallitsplitter* waren zu diesem Zweck in verticaler Richtung aus einer vertical stehenden Knolle gemeisselt, so dass man den Durchschnitt mehrerer übereinanderliegenden Horizontalschichten des Nadelfilzgewebes bekam. Die sodann mit Terpentinöl abgespülten Plättchen zeigten in den glasklaren, vom Nadelfilz erfüllten Salze zahlreiche in bogenförmigen Reihen geordnete, längliche Luftbläschen, in Anordnung sehr denen ähnlich, wie wir sie häufig im Eise oder beim plötzlichen Festwerden luft-

5) Funke, physiol. Atlas 1853, tab. II. fig. 6.

haltiger Flüssigkeiten zu beobachten Gelegenheit haben.

4) Pilzzellen. Das Auftreten derselben ist geeignet, im Anfange zu Täuschungen und Trugschlüssen zu führen. Sie stellen sich als ovale oder längliche Zellen dar, mit grumösem Zelleninhalt (Protoplasma) und oft deutlich ausgeprägtem Zellenkern. Nie sind sie indess weder in einem feingeschliffenen Carnallitplättchen noch in einem mit Wasser frisch dargestellten Präparat sichtbar; sie treten aber einzeln bald auf, namentlich wenn das Letztere einige Zeit der Luft ausgesetzt war. Stückchen von *Carnallit* hatte ich im Sommer 1860 in Uhrgläsern, die unter einer Glasglocke standen, in reinem destillirten Wasser zergehen lassen. Nach ein paar Wochen zeigte sich ein Stückchen der in der unterdessen zum Theil eingetrockneten Salzlösung suspendirten Nadelfilzkörper unter dem Microscop derart von Pilzzellen erfüllt, dass diese nächst den Nadeln die wesentliche Hauptmasse des Ganzen ausmachten. Zugleich hatte sich am Boden des Uhrglases eine weissliche feinpulverige Schicht abgelagert, die nach unter das Miscroscop gebrachten Proben lediglich aus den erwähnten Pilzzellen bestand.

Die Entstehung dieser Pilzzellen haben wir offenbar nur den in der Luft verbreiteten Keimen dieser Wesen zuzuschreiben, welche in der Chlormagnesium-Chlorkaliumlösung alle Bedingungen zu einem fröhlichen Gedeihen vorfanden. Ich erwähne dieser Beobachtung bloss darum, weil man einwenden könnte, dass jene Pilzzellen nur eine weitere Entwickelungsstufe bereits im Nadelfilzgewebe enthaltener moleculärer Keimkörperchen oder Zellenkerne seien. Solches erweist sich aber bei näherer Betrachtung als unhaltbar. Hier in Petersburg, im October und November desselben Jahres (1861) gleichfalls in bedeckten Uhrgläsern stehende *Carnallit*lösungen liessen auch nach mehreren Wochen keine Pilzzellen erkennen. Wenn die Keime derselben im *Carnallit* ursprünglich vorhanden gewesen wären, so hätten sie sich jedenfalls entwickeln müssen, da hierfür alle Bedingungen, die Wärme eines beständig geheizten Zimmers, Licht und Feuchtigkeit vorhanden waren. Da sie sich aber nicht zeigten, so muss man schliessen, dass entweder die Luft des mineralogischen Museums der Academie zu St. Petersburg im November keine dergleichen Keime enthielt, wie sie im Mai in der im dörptschen chemischen Laboratorio befindlichen Luft vorhanden waren, oder dass, wenn dergleichen Keime in der Luft vorhanden waren, sie zu jener Jahreszeit (Winter) in nicht entwickelungsfähigem Zustande sich befanden. Der letztere Grund hat die meiste Wahrscheinlichkeit für sich und wird, wie ich mich überzeugt, durch die Thatsche gestützt, dass in unserem Klima Wasser in verschlossenen, aber bisweilen gelüfteten, im Zimmer befindlichen Gefässen im Winter, abgesehen von den auf chemischem Wege erfolgenden Absätzen, sich unter Umständen Wochen, ja Monate lang klar erhält, während im Frühlinge und Sommer wenige Tage genügen, um Millionen infusorieller und pflanzlicher Gebilde in demselben Wasser entstehen zu sehen.

Ausserdem sind als zufällige Beimengungen noch

5) amorphe Quarzkörnchen und

6) einzelne kieselschalige Diatomeenpanzer zu bezeichnen, welche dem untersuchten feinen Gewebe eingebettet sind, und die nach Behandlung des Letzteren mit heisser Chlorwasserstoffsäure isolirt werden können. In zwei Fällen sah ich den Quarz als hexagonales Prisma mit aufgesetzten Pyramiden an beiden Endflächen, und einmal eine Anzahl Diatomeen, stäbchenförmig aneinandergereiht und scheinbar in eine Röhre eingeschlossen, in analoger Weise, wie die von Kützing beschriebenen Fragillaria-Arten [6]).

Wird jenes Nadelfilzgewebe auf dem Objectträger mit destillirtem Wasser ausgewaschen und eingetrocknet, so rollt und zieht es sich zusammen; es haftet dann ziemlich fest am Glase und bildet eine bräunlichrothe, schwach seidenglänzende lederartige Masse. Eben so wird beim heftigen Bewegen des in einem Gefässe in Wasser flottirenden Gebildes, dasselbe zerrissen und zu unförmlichen Klumpen verfilzt, aus denen wegen ihrer unentwirrbaren opaken Beschaffenheit kaum ein zur microscopischen Darstellung geeignetes Präparat mehr gewonnen werden kann. Es geschieht hier im Kleinen dasselbe, was wir im Grossen an einer aus stachlichen Strauchästen gefertigten Decke beobachten würden, wenn dieselbe faltig zusammengeschlagen und gerollt würde.

Werden diese Formelemente oder auch ein geschliffenes *Carnallitplättchen* unter dem Microscop im polarisirten Lichte betrachtet, so zeigen die Quarzkörn-

6) Kützing, die kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen. Nordh. 1844. Tab. 16, fig. III und IV.

chen wie der *Carnallit* die prachtvollen Farbenerscheinungen der doppelten Lichtbrechung. Die rothen Sechsecke und rundlichen Scheiben, wie die Nadeln (die grössten derselben zeigen gleichfalls eine gelbe, ins rothe übergehende Färbung) sind aber völlig indifferent. Auf rothem Grunde wird ihre Farbe erhöht, auf grünem dagegen aufgehoben.

Wegen der, dem Gewichte nach so äusserst geringfügigen Quantität jenes Gebildes (sie beträgt nur wenige hundertstel Procent des *Carnallits*), war ich nur auf einige der wichtigsten chemischen Reactionen beschränkt.

Das durch Auswaschen vom Salze befreite, auf einer Glasplatte erhitzte Gebilde verglimmte unter eigenthümlich empyreumatischem Geruche, der sehr an jenen beim Glühen von Algen und Schwämmen erinnert, wovon ich mich durch eine Gegenprobe mit *Spongilla fluviatilis* überzeugte.

Der vom Eisenoxyd schrill roth gefärbte Glührückstand zeigte die Nadeln, rothen und schwarzen Körnchen unter dem Microscop völlig unverändert; ja durch die Zerstörung der geringen Menge organischer Substanz war das Bild in seinen Einzelnheiten noch klarer geworden.

Concentrirte Essigsäure löste auch in der Wärme nichts auf.

Concentrirte Ätznatronlösung mit dem frischen Gebilde zur Trockne verdampft liess die drei genannten Formelemente gleichfalls unverändert.

Verdünnte Jodlösung bleibt völlig indifferent gegen das frische Gebilde, welches dadurch nur gleichmässig gelb gefärbt wird. Diese Färbung verändert sich nicht durch Hinzufügung von Schwefelsäure von verschiedenen Concentrationsgraden. Hiernach ist keine Cellulose vorhanden, die übrigens auch nicht zu erwarten war.

Chlorwasserstoffsäure dagegen wirkt, namentlich beim Erwärmen, sehr energisch auf das frische, wie auf das geglühte Gebilde. Die Nadeln und rothen Körper, gleichwie ein grosser Theil der schwarzen Molecule werden vollständig zu einer von Eisenchlorid dunkel gefärbten Flüssigkeit gelöst, und es bleibt nur eine geringe grumöse Masse zurück, die hauptsächlich aus Quarzkörnchen und farblos durchscheinenden Partikeln besteht, wie sie feiner Thon zu zeigen pflegt. Da feine Thonlagen als äussere Bekleidung jener Carnallitknollen auftreten und auf mechanischem Wege nicht leicht gänzlich von ihnen zu trennen sind, so stehe ich auch nicht an, jenen in Salzsäure unlöslichen Rückstand als Thon zu betrachten. Bisweilen finden sich noch ausserdem, wie ich bereits erwähnt, einzelne vollständige Quarzkrystalle und Diatomeenpanzer vor.

Eine weitere chemische Prüfung, resp. Analyse unterblieb; wegen der geringen Quantität und Kostbarkeit des Materiales, konnte sie erst nach der biologischen Untersuchung folgen. Es war mir in den letzten Jahren keine Gelegenheit gegeben, chemische Untersuchungen auszuführen. Der etwas fragmentarische Charakter dieser, als Bruchstück einer grösseren entnommenen Abhandlung findet hierin seinen Grund. Ich wünschte indess die früher gewonnenen Thatsachen der Vergessenheit zu entreissen.

Gehen wir schliesslich auf die näheren Umstände des Vorkommens des *Carnallits* ein, wie ich sie an Ort und Stelle beobachtete, um hierdurch noch mehrere Anhaltspunkte zu gewinnen, welche zur Deutung und Entstehung unseres Gebildes beitragen werden.

Wo die *Carnallitknollen* zwischen Schichten reinen Steinsalzes eingeschlossen auftreten, findet stets, wie solches aus verticalen Querdurchschnitten ersichtlich ist, eine Störung in der sonst horizontalen und parallelen Schichtung des Letzteren statt.

Die Knollen selbst liegen, wenigstens die grösseren, frei und ungezwungen, ohne durch von oben wirkende Pressung gestreckt zu sein. Solches beweist, dass sie während ihrer Bildung einem von allen Seiten gleichmässig wirkenden Drucke ausgesetzt waren.

Oft legt sich das Steinsalz direct dem *Carnallit* an, meistens aber sind die Carnallitknollen zunächst von einer feinen, einen bis mehrere Millim. dicken Schicht eines eigenthümlichen weissen, seidenglänzenden, dem Polyhalit ähnlichen Minerales von blättrig fasriger Structur umgeben, dessen Blätterrichtung stets senkrecht zur Peripherie der Knollen steht. Dieses Mineral tritt, ähnlich dem *Carnallit*, auch in ganz selbstständigen Concretionen zwischen den Steinsalzschichten auf, deren grösste die ich sah, einer Faust gleich kam.

Seine nach der von mir in Dorpat gemachten Analyse vom Polyhalit verschiedene Formel ist:

$$\left.\begin{matrix} KO, SO_3 \\ 2\,MgO, SO_3 \\ 3\,CaO, SO_3 \end{matrix}\right\} + 3\ aq.$$

und ich möchte ihm daher den Namen *Mamanit*, nach der in der Nähe seines Vorkommens befindlichen Örtlichkeit, beilegen.

In einzelnen grösseren Knollen dringt der *Mamanitüberzug* bisweilen scheinbar in die Zwischenräume der Knollen hinein. Durchschnitte haben aber das Ansehen, als wenn ein Aggregat selbstständiger rundlicher *Carnallitindividuen* sich entwickelt hätte, deren Interstitien mit dem erwähnten *Mamanit* und darüberliegendem einschliessendem Steinsalz ausgefüllt sind.

Die das Liegende des *Carnallits* bildende Steinsalzschicht ist häufig mit einer dünnen Lage bräunlich grünen oder schwärzlich bläulichen Thones bedeckt. Diese Salzschicht verläuft meistens horizontal, biegt sich indess an der Knolle bisweilen nach unten, den Krümmungen der Letzteren sich anschliessend. Die zunächst aufliegenden Schichten brechen in der Regel bis zur Mitte des Umfanges der grösseren Knollen plötzlich ab, und die darauf folgenden oberen steigen wiederum aufwärts, sich den oberen Krümmungen der *Carnallitknollen* anschmiegend und dadurch eine entsprechende wellenförmige Aufbiegung der zunächst aufliegenden Steinsalzschichten veranlassend.

Sehr bemerkenswerth ist es, dass in den Steinsalzschichten, welche die *Carnallitknollen* zunächst umgeben und einschliessen, beim Auflösen von Stücken derselben keine Spur jenes microscopischen Nadelfilzgewebes sich nachweisen lässt.

Ebensowenig war in dünnen Splittern oder feingeschliffenen Plättchen des *Mamanits* etwas von den beschriebenen Nadeln und runden Körperchen sichtbar. Wohl aber trat dieses schwammartige Gebilde reichlich auf in den früher erwähnten Schichten und Bänken eines Salzgemisches von *Carnallitsubstanz* und Chlornatrium, deren rosenrothe bis morgenrothe Färbung sie bedingte. Nur fand es sich nicht in zusammenhängenden Massen, sondern flockenweise und gleichsam zerrissen und zerstückelt durch die ganze Masse der grobkrystallinischen Schichten vertheilt.

Wenn wir nun, auf die söhlige Schichtung der Steinsalzmassen von Maman und die chemische Beschaffenheit des Salzes selbst fussend, von der Überzeugung ausgehen müssen, dass wir einen durch Eintrocknung der Mutterlauge eines Salzsee's oder abgetrennten Meeresbeckens entstandenen Schichtencomplex vor uns haben, so lassen sich aus den im Vorhergehenden mitgetheilten Thatsachen folgende auf die Bildung des *Carnallits* bezügliche Schlüsse ziehen:

Nach dem Absatz der Steinsalzschichten, welche das Liegende in gleichem Horizont befindlicher *Carnallitknollen* bilden, musste eine kurze Periode der Ruhe (resp. Verdünnung der Lauge durch Regengüsse) eingetreten sein, während welcher sich zunächst die dünne Thonschicht ablagerte. Hierauf ging die gesonderte Abscheidung der *Carnallit-* und *Mamanitconcretionen* vor sich, wobei die des Letzteren noch stattfand, als die Bildung der *Carnallitknolle* durch schichtenweise Entwickelung des spongienartigen Nadelfilzes und gleichzeitige Fixirung des Chlorkaliums und Chlormagnesiums zu einer amorphen Doppelverbindung innerhalb desselben bereits beendigt war, wie solches der feine Überzug des *Mamanits* auf dem *Carnallit* bezeugt. Der hierauf wiederum erfolgte Absatz von Steinsalz, durch Niedersinken an der Oberfläche des Wasserbeckens durch Verdunstung gebildeter feiner Kochsalzkrystalle, umgab und umschloss zugleich mit wechselnden feinen Lagen von Thonsubstanz und von *Mamanit* die knolligen Gebilde. Während des Wachsthums der Letzteren verfingen sich Diatomeen in dem Filze, gleichwie Quarzkörnchen und Thonpartikel, in Form von Staub durch Wind auf die Wasseroberfläche getrieben, darin niedersanken, auf die schwammartigen Organismen trafen und von neu zuwachsenden Schichten derselben eingeschlossen wurden.

Versuchen wir nun, auf die Ursachen einzugehen, welche die Abscheidung des *Carnallits* in knolliger amorpher Gestalt bedingten. Wir könnten das Ganze als einen Petrificationsprocess auffassen, in welchem an Stelle der Sarcode in der Salzlauge vegetirender Schwämme *Carnallitsubstanz* getreten ist. Doch genügt der mechanische Vorgang der Pseudomorphose nicht zur Erklärung der Abscheidung des zerfliesslichen *Carnallitsalzes*.

Wenn in der concentrirten Lösung eines Gemisches mehrerer verschiedener Salze die Ausscheidung von Salzverbindungen stattfindet, so pflegt man anzunehmen, dass es das Streben der gleichartigen Molecule

nach gegenseitiger Vereinigung sei, welche hierbei in einzelnen oder zu Doppelverbindungen vereinigten Salzen austreten. Diese Ursache lag auch der Abscheidung der beiden genannten concretionären Salzmineralien zum Grunde. Bei der Selbstverdunstung grosser Mengen von Seewasser findet nach gesonderter Abscheidung des Gypses und sämmtlichen Kochsalzes zuletzt gleichfalls die Abscheidung von Chlorkalium-Chlormagnesium als Doppelverbindung statt, aber in krystallisirter Form. In unserem Falle dagegen weist das constante und ausschliessliche Zusammen-Vorkommen des Chlormagnesium-Chlorkaliums mit dem geschilderten organisirten schwammartigen Gebilde, durch welches die äussere Form der Carnallitbildungen bedingt wird, aber auch mit Entschiedenheit auf einen ursächlichen und genetisch bedingenden Zusammenhang beider hin. Dass die Ausscheidung des Doppelsalzes in Folge der von dem Nadelfilze dargebotenen spitzen und rauhen Oberfläche eingetreten sei, in gleicher Weise, wie wir in Lösungen Gasentwickelung oder Krystallisation stets von den Rauhigkeiten und Unebenheiten der innern Gefässoberfläche zuerst ausgehen sehen, kann hier keine Geltung haben, da in einem solchen Falle die Anlagerung von Carnallittheilen, nachdem sie einmal begonnen, noch weit über die Grenze des Nadelfilzes hinaus hätte stattfinden müssen. Obendrein ist auch die *Carnallit*substanz in den Knollen nicht krystallisirt, sondern glasartig amorph. Wird ein Stück der Knolle gelöst und die Lösung sich selbst überlassen, so krystallisirt einerseits Chlorkalium in Würfeln, so wie das Chlormagnesium in langen Prismen jedes für sich wieder heraus; bei weiterer Concentration und völligem Eintrocknen verschwinden die Prismen des Chlormagnesiums und vereinigen sich mit dem Alcalichlorür wiederum zu einer krystallisirten Doppelverbindung. In jener glasartig amorphen Beschaffenheit des Salzes innerhalb des Umfanges jener Spongienbildung dürfen wir somit wiederum einen Beweis des Abhängigkeitsverhältnisses beider sehen. Ob die Carnallitabscheidung in Folge eines der materiellen Beschaffenheit des organischen Gebildes eigenthümlichen Fähigkeit, unter den Salzen der Mutterlauge die des *Carnallits* auszuwählen und anzuziehen, zuzuschreiben sei, oder ob die Verdichtung des genannten Doppelsalzes zu einer amorphen Masse nur als chemische Capillaritätswirkung aufzufassen sei, bleibt dahingestellt. Der letztere Grund hat vieles für sich, seit wir durch Prof. Schoenbein wissen, dass durch Capillarität allein Trennungen und Ausscheidungen chemischer Verbindungen hervorgebracht werden. Der vorliegende Fall fordert auch zu Experimenten in dieser Richtung auf.

Suchen wir indess nach analogen Vorgängen in der Natur, so dürften deren nicht wenige sein. Es gehört hierher schon die allgemeine Fähigkeit der Pflanzen, wie der niedersten Thierformen, aus dem sie umgebenden Medium gerade diejenigen Bestandtheile in ihrem Organismus zu concentriren, welche gegenüber den anderen Bestandtheilen des Bodens, des Wassers, der Luft, nur spurenweise vom Chemiker nachgewiesen werden können. Eine Anzahl vergleichender Analysen des Wassers und des Aschengehaltes in demselben gewachsener Pflanzen hat solches auch für Wassergewächse festgestellt. Unter den Salzen des Seewassers gehört das Chlorkalium zu den in geringster Menge auftretenden Bestandtheilen, und es scheint gerade dieses Salz in Beziehung zu unserem Spongiengebilde zu stehen, wie folgende Beobachtung beweist.

Ich fand in dem Verticalschnitt eines anderen Schurfes in der Mulde von Maman, wo die schwach gebogenen Schichten des Steinsalzes bis zu $2^1/_2$ Meter Mächtigkeit aufgedeckt waren, die gelblichweissen krystallinischen Steinsalzschichten durch eine rosenrothe, grobkrystallinische, mehrere Zoll mächtige Zone getrennt. Diese rosenrothe Salzschicht bestand aus Chlornatrium und Chlorkalium und verdankte ihre Färbung den geschilderten, sie erfüllenden, hier aber nur flockenweise auftretenden Spongiengebilden. Sie enthält 45 pC. Chlorkalium, welches Salz in den zunächst einschliessenden, gelblichweissen Kochsalzschichten auch bei allen Vorsichtsmassregeln durch Platinchlorid nicht nachzuweisen war. Magnesia war in der rosenrothen Schicht in kaum bestimmbarer Spur vorhanden, und die Spongienreste fehlten ihrerseits in den hellen Kochsalzschichten gänzlich. Hier darf man billig fragen, ob nicht jene Spongien deren vermoderte Reste wir vor uns sehen, in einer Beziehung zum Chlorkaliumgehalte des Wassers standen?

Die Bildung knolligen See-Erzes in den finnländischen Seen durch Milliarden Gallionellen, welche während ihres Lebens den geringen Eisengehalt des Wassers in ihren Organismen concentrirten, das Auftreten

der oft aus ursprünglichen Schwammgebilden bestehenden Feuerstein- und Hornsteinknollen in der Kreide- und der oberen Juraformation, das Silificiren der Hölzer und anderer Organismen, in reinen Brauneisenstein verwandelte Petrefacten in den weissen Kreideschichten u. A. m. sind sämmtlich sich hier anreihende Erscheinungen, die auf eine gemeinsame Ursache, den noch nicht genügend erkannten Einfluss der feineren Elementarstructur organisirter Körper auf die Ausscheidung gewisser Bestandtheile in wässriger Lösung hinweisen. Über die Vorgänge der Diffusion bei den niedersten und einfachsten Pflanzen- und Thierformen wissen wir aber noch gar nichts.

Schon nach der vorläufigen Untersuchung des *Carnallits* von Maman fragte es sich, ob ähnliche Erscheinungen nicht auch bei dem *Carnallit* von Stassfurth, dem einzigen Fundorte dieses Salzes in Europa, so viel mir bekannt ist, sich zeigen würden. Ich gehe deshalb hierauf über.

### Carnallit von Stassfurth.

Das Steinsalzlager von Stassfurth bei Magdeburg, eines der grössten und mächtigsten der Erde, ist bis 1200 Fuss durchsunken worden, ohne dass man damit die Mächtigkeit des Salzlagers erschlossen hätte. In einer Tiefe von 820 bis 1100 Fuss traf man auf ein Gemenge bunter oft zerfliesslicher Salze, die unter einem Salzmergel- und Anhydritlager sich befanden und welche in mineralogischer Hinsicht reichlichen Stoff zu interessanten Entdeckungen und halurgisch-geologischen Aufschlüssen darboten. *Martinsit*, *Kieserit*, *Stassfurthit*, *Carnallit*, *Tachydrit* und eine Anzahl verschiedenartiger Salzgemische aus jenen Schichten sind der Analyse unterworfen worden. Heinrich Rose [7]) und Oesten, sowie Reichardt [8]) untersuchten den rothgefärbten *Carnallit*, Siewert [9]) dasselbe Mineral von milchweisser Farbe. Keiner von ihnen erwähnt indess jener spongienartigen Gebilde und microscopischen Formen, wie sie in den rothgefärbten Salzen von Maman so reichlich sich zeigen.

Eine erste Untersuchung des in den Sammlungen des chemischen Laboratoriums zu Dorpat vorhandenen *Carnallits* von Stassfurth, welchen Professor C. Schmidt von Hrn. Heinrich Rose erhalten und aus Berlin mitgebracht hatte, zeigte mir, dass in diesem Salze Schwammgebilde in Fülle vorhanden waren, welche, wenn auch an microscopischer Gestaltung nicht identisch denen von Maman, doch vollkommen analog und zum Theil weit instructiver als diese sich erwiesen. Ein Gleiches zeigten mir Stücke des *Carnallits* von Stassfurth, welche vom Hrn. Akademiker Fritzsche, der während einer Reise im Auftrage des Hrn. Finanzministers im J. 1862 gelegentlich Stassfurth besucht hatte, von dort mitgebracht und dem mineralogischen Museum übergeben worden waren.

Auch im *Carnallit* von Stassfurth ist es ein schwammartiges Nadelfilzgewebe, mit schön ausgeprägten rothen hexagonalen Krystalltafeln, welches ihm die intensive rothe Farbe mittheilt und in reinen Stücken seine äussere Form bedingt. Auch hier zeigt sich an vollkommen amorphen, fettglänzenden Stücken mit muschlig-splittrigem Bruche dieselbe feine parallele Horizontalstreifung wie bei dem Salze von Maman, welche eben durch jene microscopischen spiculae bedingt wird, indem sie bunt durcheinander gefilzt, in reihenweis paralleler Anordnung dichter gruppirt sind. Heinr. Rose sagt vom *Carnallit*, dass er durch sehr geringe Mengen von Eisenoxyd, welches er an einer anderen Stelle als Eisenglimmer bezeichnet, roth gefärbt sei. Dr. Reichardt sagt sogar [10]):

«Ausserdem wurde durch Eisenoxyd ganz roth ge«färbter *Carnallit* untersucht, jedoch das Eisenoxyd, «selbst unter dem Microscop, nicht in krystallinischer «glimmerartiger Form gesehen, es war gewöhnliches «Eisenoxydhydrat, welches die verschiedenen Nuan«cirungen der rothen Färbung in der verschiedensten «Menge hervorrief:»

Heinrich Rose sagt ferner:

«Dasselbe (Salz) bildet grosskörnige Massen, die im «Bruche muschlich und stark glänzend von Fettglanz «sind, aber durch leichte Anziehung von Feuchtig«keit eine Oberfläche erhalten, die matt, aber doch in «gewissen Richtungen schimmernd ist, als ob sie Spal«tungsflächen enthielten, wovon aber im frischen Bru«che nichts zu sehen ist; doch zeigen sich im Bruch

7) Pogg. Ann. Bd. 98, S. 161.

8) Reichardt, das Steinsalzwerk Stassfurth. Jena, Fr. Frommann, pag. 631. (Sonderabdruck aus den Acten der K. K. Leopoldinisch-Carolinischen Academie.)

9) Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften von Giebel und Heintz. Bd. XI, S. 348.

10) Reichardt l. c. p. 631.

«häufig gerade parallele Linien, die sich von Zeit zu «Zeit wiederholen, und auf Zwillingsverwachsung «schliessen lassen. Sie lösen sich leicht im Wasser «mit Hinterlassung von einer sehr geringen Menge «glimmerartiger rother Blättchen von Eisenoxyd, von «welchem die filtrirte Lösung ganz frei ist.»

Dass die beobachteten Erscheinungen der Parallelstreifung und des glimmerähnlichen Aussehens der abfiltrirten Blättchen richtig sind, aber nach dem von mir früher Erörterten anders gedeutet und erklärt werden müssen, scheint einleuchtend. Durch das Agitiren des Wassers beim Auflösen sinkt der voluminöse Nadelfilz zu einem winzigen, unentwirrbaren blattartigen dichten Klümpchen zusammen, das der Präparation unter dem Microscope Schwierigkeiten entgegensetzt. Diesem Umstande mag es vielleicht zuzuschreiben sein, dass Hrn. Dr. Reichardt die Erkennung desselben ganz entgangen ist.

Übrigens muss ich bemerken, dass in einzelnen Fällen, namentlich aus Stücken unreinen krystallisirten *Carnallits* von Stassfurth, dem schwefelsaure Salze und Chlornatrium stark beigemischt waren, die Spongien auch beim ruhigen Zergehen des Salzes in Wasser, in verfilztem und etwas zusammengesunkenen Zustande auf dem Boden des Glases fielen, in solcher Form aber auch vollkommen tauglich für das Microscop waren. Umstände, welche die Erlangung grösserer constinuirlicher Spongiengebilde aus dem unreinen Salze von Stassfurth sehr erschweren, sind einestheils das reichliche Vorhandensein von Chlornatriumkrystallen und Gyps, welche, nachdem die *Carnallitsubstanz* bereits aufgelöst, das rückbleibende flottirende Gewebe durchbrechend, nach unten zu Boden sinken, und andrerseits zahllose Gasbläschen, die beim Lösen aus den Interstitien der Salztheilchen sich entwickelnd, nach oben streben, und das überaus zarte Gewebe zerreissend, in die Höhe steigend Theile desselben mit sich führen, winzigen Luftballons mit dranhängenden Gondeln täuschend ähnlich. Amorphe Partieen in diesem unreinen krystallinischen Salze entsprachen stets entwickelten und zusammenhängenden Spongiengebilden.

Jene vorgefundene Verfilzung beweist, dass die Mutterlauge des Stassfurther Salzbeckens agitirt gewesen sei, sei es auch nur durch das Herabsinken an der Oberfläche der Flüssigkeit gebildeter Kochsalzkrystalle. Bei den in meinem Besitz befindlichen Stücken analogen krystallinischen rothgefärbten Salzes von Maman, dem Chlornatrium in starker Quantität (von 11 bis zu 46 pC.) beigemischt ist, und das ich in einer Grube, von Gyps überlagert, sechs Fuss unter der Bodenoberfläche beginnend, in sieben Fuss Mächtigkeit aufgedeckt sah, sind diese Spongien in Form zarter leichter Flocken ohne ein fortlaufendes Continuum oder individuelle isolirte Massen, wie in den reinen Carnallitknollen zu bilden, reichlich verbreitet und ebenfalls stets an das Chlormagnesium und Chlorkalium geknüpft.

Ein in gleicher Weise wie der *Carnallit* von Maman behandelter Splitter des amorphen Salzes von Stassfurth zeigt, wie bereits erwähnt, analoge Erscheinungen. Eine scheinbar ganz structurlose Masse, wie solche der Sarcode von Schwämmen oder manchen Pilzen eigenthümlich ist, bildet die Grundsubstanz. Sie ist mehr oder weniger gelblich und bräunlich gefärbt, und enthält zahllose freiliegende zellenähnliche Körperchen von unmessbarer Kleinheit bis zu 0,0062 mm. Durchmesser; ähnlich wie im Mineral von Maman waren sie auch hier zweierlei Art: rothgefärbte, das Licht durchlassende, und völlig opake. Die rothen Scheibchen gingen über in zahllose schön ausgeprägte hexagonale Tafeln, mit denen sie einem dichten Spiculaefilz eingelagert waren.

Die Spiculae sind weit grösser und breiter als die von Maman, oft sehr in die Länge gedehnt, so dass sie sich krümmen und mehrfach gewunden auftreten. Die breiteren unter ihnen sind deutlich gelblich oder röthlich gefärbt. Die breitesten erreichten im Mittel 0,012 Millim. Durchmesser (0,0116 Millim). Sie müssen hohl sein, da die färbende Substanz bisweilen Unterbrechung erleidet und das Innere nicht gänzlich ausfüllt. Bei sehr starker Vergrösserung erwiesen sich auch die Nadeln von Maman als geschlossene mit färbender Substanz erfüllte Röhren.

Die grössten der hexagonalen Tafeln erreichten 0,04 bis 0,05 Millim. Durchmesser [11]), erwiesen sich bei starker Vergrösserung deutlich als kurze Prismen mit

11) Entfernung zweier diametral gegenüberliegender Ecken 0,043 mm.
Entfernung zweier parallel gegenüberliegender Kanten 0,039 mm.
Da sich kein Goniometer beim Microscop befand, theile ich keine Winkelmessung mit; die Angabe von Winkelgrössen nach gezeichneten Objecten erschien mir zu unsicher.

der hexagonalen Endfläche oder mit aufgesetzten Pyramiden, die durch eine auf der Hauptaxe senkrechte Ebene abgeschnitten waren. Durch ungleichmässige oder stärkere Entwickelung zweier gegenüberliegender Kanten erscheinen die Sechsecke oft verschoben und in die Länge gezogen. Durch gänzliches Schwinden zweier gegenüberliegender Kanten treten sie bisweilen als rhomboidische Tafeln auf. Sie sind vollkommen durchsichtig; wenn zwei von ihnen sich theilweise decken, so sind die Umrisse des darunterliegenden scharf sichtbar. Ihre Farbe ist vorherrschend hochroth, sie ändert aber bei manchen ins morgenrothe und gelbe ab; einzelne zeigten sich sehr blass und sogar völlig farblos. Andrerseits geht in einzelnen Fällen durch Anhäufung des Farbestoffs die hochrothe Farbe ins schwarzrothe und sogar, aber seltener, ins völlig Opake über. Sie müssen sehr spröde und zerbrechlich sein, da sie sich oft nur stückweise mit scharf ausgebrochenen Rändern und Bruchkanten vorfinden. Bisweilen zeigen einige ein sonderbar verändertes Aussehen, indem sie längs den Kanten unförmlich zerrissen und blasig aufgedrungen waren, in ähnlicher Weise wie Hornsubstanz durch Einwirkung von Hitze. In einigen Fällen rührte diese unförmliche, scheinbar blasige Beschaffenheit der Ränder nur von mechanisch an die Kanten der grösseren Krystalle angelegten kleinen rothen Theilchen her, die auch oft auf oder unter den Tafeln selbst liegen.

Endlich finden sich auch hier ähnliche accidentelle Beimischungen vor, und zwar in noch grösserer Menge, als bei dem *Carnallit* von Maman. Zunächst sind es einzelne Gypskrystalle und zahlreiche krystallinische Quarzkörnchen, die bisweilen in wohlausgebildeten Krystallen als Combination des hexagonalen Prismas erster Ordnung mit der Pyramide auftraten. Schliesslich wurden auch Reste von Kieselpanzern angetroffen, unter denen Bruchstücke eines *Coscinodiscus* deutlich erkennbar waren. Alle diese grösseren und schwereren Beimengungen lassen sich durch vorsichtiges Schlämmen zum grossen Theile leicht von den Resten des organisirten Spongiengebildes trennen.

Um über die chemische Beschaffenheit und quantitative Zusammensetzung dieses Schwammgebildes genügenden Aufschluss zu erhalten, wäre der im Wasser unlösliche Rückstand mehrerer Kilogramme des Stassfurther Salzes erforderlich. Beim *Carnallit* von Maman betrug dieser Rückstand bei 120° C. getrocknet, nur 0,045 bis 0,60 pC. des Salzes (im Ganzen hatte ich an Gewicht nur wenige Milligramme dieses Rückstandes zur Untersuchung); in anderen krystallinischen Salzgemischen von ebendaher betrug es das Doppelte (0,11 pC.) hier aber war die Menge der accidentellen Beimischungen auch weit grösser. Bei den wenigen Stückchen des Salzes von Stassfurth, die mir zur Hand waren, musste ich mich mit einigen microchemischen Reactionen begnügen, und diese ergaben für die Spongiengebilde von Stassfurth ein völlig identisches Verhalten mit dem von Maman.

In der Hitze schwärzt sich und verglimmt die organische Substanz; die Spiculae nebst den hexagonalen Tafeln bleiben nach dem Glühen, in eine opake Masse eingebacken zurück. Verdünnte Chlorwasserstoffsäure zieht hieraus reichlich Eisenoxyd aus, nnd nun gewährt der Nadelfilz mit den sechsseitigen Tafeln ein sehr zierliches Bild.

Mit concentrirter Ätznatronlauge bis zur Trockne erhitzt, darauf wieder mit Wasser aufgenommen, bleiben die Spiculae nebst den Tafeln unverändert; Salzsäure löst sie dann schliesslich auf, obwohl sie deren Einwirkung lange widerstehen.

Aus der ungeglühten bis 120° getrockneten Substanz zieht concentrirte Salzsäure sogleich Eisenoxyd und eine Spur Kalk aus; nach dreimaliger Behandlung mit der Säure ist alles bis auf die Quarzkörnchen und Diatomeenreste gelöst.

Dass das Bedingende der rothen Färbung vom chemischen Gesichtspunkte aus im Eisenoxyd liegt, ist keinem Zweifel unterlegen. Auch dürften die feinen Spiculae znm Theil aus Kieselerde bestehen. Da mir Fluorwasserstoffsäure nicht zur Hand war, so konnte der Beweis von dieser Seite nicht geführt werden.

Schliesslich muss ich erwähnen, dass auch der *Tachydrit* ($CaCl + 2\,MgCl + 12\,HO$) von Stassfurth seine gelbe Farbe diesen organischen Beimischungen verdankt, welche indess in weit geringerer Quantität darin auftreten. Ein Stückchen Tachydrits in Wasser zerlassen, hinterlässt leichte flottirende Flocken, die aus denselben haarförmigen Spiculen mit rothen hexagonalen Tafeln bestehen, wie im *Carnallit*.

—

Durch das Vorhergehende wird die Frage angeregt, ob die rothe Färbung manchen Steinsalzes nicht durch ähnliche Ursachen hervorgebracht wird, wie die des *Carnallits*.

Ein Stück rothen Steinsalzes von Hall, sowie mehrere Stücke rothgefärbten Steinsalzes von unbekannten Fundorten, die im mineralogischen Museum sich befanden, wurden deshalb von mir untersucht. Hier konnte man sich überzeugen, dass deren Färbung meist von formlosen amorphen Eisenoxyd, welches sich partheenweise und fein vertheilt in dem krystallinischen Salze ausgeschieden hatte, bedingt war. Einige Stücke gaben beim Lösen auch leichte in der Lösung schwimmende Flocken in ziemlicher Menge; dieselben stellen ein zerstörtes, völlig structurloses Gewebe dar, in welchem sich aber keine organisirten Formgebilde entdecken liessen. Auf dem Platinblech erhitzt, schwärzte es sich. Quarzkörnchen, Thonpartikel, Gypskrystalle, und in mehreren Fällen ziemlich zahlreiche infusonielle Kieselpanzer bildeten ausserdem stets den im Wasser unlöslichen Rückstand; es würde indess überflüssig und ohne Nutzen sein, hier meine Beobachtungen darüber genauer darzulegen; das Vorkommen von Kieselinfusorien ist durch Prof. Zeuschner in Warschau für das Steinsalz von Wieliczka in umfassender Weise nachgewiesen. Es scheint mir aber durchaus nicht unwahrscheinlich, dass jene structurlosen organischen Flocken, wie das Eisenoxyd als Reste ehemaliger organisirter Schwamm-Gebilde anzusehen sind.

Endlich drängt sich auch noch die Frage auf, ob die von mehreren Berichterstattern (Falk, Pallas, Herrmann, Gmelin d. J., mein Vater, Woskoboinikow, Abich u. A.) angegebene rothe Färbung des Wassers mancher Salzseen der Krym, Transkaukasiens und der Astrachanschen und Sibirischen Steppen von analogen Ursachen herrühre wie die Färbung des Salzes von Stassfurth und von Maman. Es liegen darüber, soviel mir bekannt, keine detaillirten Beobachtungen vor. Jene rothe Färbung des Wassers wird stets mit einem veilchen- oder himbeerartigen Geruch in Verbindung gebracht, das sich auch dem aus diesen Seen gewonnenen Salze mittheilt. Ich selbst habe diese Erscheinung nur in drei Fällen wahrgenommen. Die Salzseen Massasyr und Binagadi auf der Halbinsel Apscheron, die ihre Entstehung Salzquellen verdanken, wie der Salzsee Kityk unterhalb des Fortes Alexandrowsk auf Tjup-Karagan (Mangyschlak), welcher nur der Rest einer abgeschnürten Meeresbucht ist, zeigten im Julimonat eine schwach rosenrothe Färbung des Wassers und einen eigenthümlichen schwachen Geruch, der allerdings an den frischer Himbeeren erinnerte. Im Anfang September 1863 sah ich ferner das Wasser des Kratersees Porssi-Göll am Nordfuss des Höhenzuges Tschokrak auf der Turkmenen-Insel Tscheleken im Caspi von intensiv himbeerrother Farbe und starkem himbeerähnlichen Geruch, der nicht einmal durch den Geruch der aus dem Grunde und längs den Ufern des Sees aufbrodelnden gasförmigen und flüssigen Kohlenwasserstoffe (zum Theil Petroleum) verdeckt wurde. In den beiden ersten Fällen rührte die Färbung her von Algenzellen, die unter dem Microscop entschiedenen Dichroismus zeigten, indem sie bei auffallendem Lichte roth, bei durchfallendem grün erscheinen. Sie schliessen sich den von Kützing beschriebenen *Protococcus*-Arten [12]) an. Ich werde an einem anderen Orte Gelegenheit haben, darüber ausführlicher zu reden.

---

**Über die von Lomonossow edirten Cataloge des Mineralogischen Museum's der Akademie, und deren Inhalt, von Ad. Goebel.** (Lu le 15 juin 1865.)

Im Jahre 1745 wurden von der Akademie die von Lomonossow redigirten Cataloge des mineralogischen Theiles der akademischen Sammlungen herausgegeben. Diese Cataloge sind vom Dr. Gmelin begonnen, von Lomonossow zum Theil nach dem Plane seines Vorgängers fortgeführt und beendigt worden. Die Originalmanuscripte beider befinden sich noch fast vollständig in der Bibliothek der Akademie. Die Cataloge erschienen unter dem Titel: *Musaei Imperialis Petropolitani Vol. I. Pars tertia qua continentur res naturales ex regno minerali.*

Eine theilweise russische Übersetzung von Golubzow mit Correctur von Lomonossow's eigner Hand ist gleichfalls im Manuscript vorhanden, aber, soviel mir bekannt, niemals im Druck erschienen. Von allen Catalogen und Beschreibungen, welche im Archive des mineralogischen Museums bewahrt werden, sind

---

12) Kützing, Tabulae phycologicae Bd. I.

jene lateinischen die einzigen, welche seit dem Bestehen der Akademie gedruckt wurden. Sie umfassten 3030 Nummern und repräsentirten den ganzen Bestand der damaligen akademischen Sammlung, welche durch Vereinigung aller einzelnen, bisher gemachten Acquisitionen zu einer einzigen Gesammtcollection gebildet wurde. Solches geht mit Evidenz aus der vom Dr. Gmelin im Jahr 1732 geschriebenen, aber von seinem Nachfolger nicht in den Druck aufgenommenen Einleitung hervor, welche auch die ausführliche Motivirung des beim Anordnen zu befolgenden Planes enthält.

Einige Bemerkungen über den Inhalt dieser Cataloge, die sich mir früher im J. 1861 bei der Durchsicht derselben aufgedrängt hatten, und die ich zum Schlusse mittheilen werde, waren die Veranlassung, dass Hr. Akademiker Kunik, welcher zur Zeit sich mit einer kritischen Zusammenstellung aller auf Lomonossow bezüglichen Materialien beschäftigt, in Folge eines Gespräches hierüber gegen mich den Wunsch äusserte, eine Vergleichung der in der Bibliothek vorhandenen Manuscripte mit dem gedruckten Exemplare vorzunehmen. Ich werde in Folgendem das wesentliche Resultat dieser Vergleichung kurz darlegen.

Es sind im Ganzen drei Convolute Manuscript vorhanden. Das erste und stärkste trägt die Aufschrift: *Des sel. Dr. Gmelin's Catalogus vom Mineralien Cabinet, so Ao 1732 gemacht worden.*

Es haben sich ausser Gmelin's noch wenigstens drei verschiedene Handschriften daran betheiligt; die eine von ihnen hat Ähnlichkeit mit der des Akademikers Amman; es ist aber möglich, dass Gmelin sich später eines Schreibers bediente, und ich werde daher in der Folge dieses Convolut, wie die Aufschrift es besagt, als Gmelin's Manuscript bezeichnen.

Das zweite Convolut ist betitelt:

*Lomonossow's Catalogus von den Steinen und Petrefactis im Mineralien-Cabinet, welcher gedruckt ist.*

Es scheint durchgängig einer und derselben Handschrift anzugehören, welche mir Hr. Akad. Kunik für die Lomonossow's erklärte, und ist, wie das vorerwähnte, in lateinischer Sprache geschrieben.

Das dritte Convolut trägt den Titel:

*Переводчика Голубцова россійской переводъ минеральныхъ каталоговъ съ поправленіями Г. Ломоносова.*

Es ist eine von Lomonossow corrigirte Übersetzung des Gmelin'schen Manuscriptes.

Es erweist sich bei einer sorgfältigen Vergleichung dieser gedruckten Cataloge mit obigen Handschriften, dass Lomonossow einen bedeutenden Antheil an der Ausarbeitung derselben hatte. Der Plan, nach welchem Dr. Gmelin das Ganze anlegte, muss für den damaligen Zustand der Kenntnisse von der anorganischen Natur vollkommen zweckentsprechend genannt werden. Es wäre indess nutzlos, näher auf diesen Plan einzugehen, der einer längst verschollenen Periode der Wissenschaft angehört. Hier sei nur erwähnt, dass Gmelin das Mineralreich in zwei grosse Gruppen theilte, deren eine die gestaltlosen (Salze, Erden, Steine und Erze), die andere aber die eine bestimmte Gestalt repräsentirenden Fossilien (Krystalle, thierische und pflanzliche Formen) in sich begriff. Gmelin, und, wie es scheint, Amman hatten den bedeutenderen Theil, die Beschreibung der Erden, Salze, Schwefel und sämmtlicher Metalle[1]) vollendet. Lomonossow schaltete der Arbeit seines Vorgängers einzelne in der Folgezeit gemachte Acquisitionen ein, so z. B. beim Golde 3 NN°, beim Silber 5 NN° u. s. w. und er vollendete das Ganze, indem er die Beschreibung der Krystalle, steinartigen Mineralien im Allgemeinen, des Bernsteins und der Versteinerungen hinzufügte. Von den 227 Druckseiten gehören, sammt den von Lomonossow gemachten Einschaltungen circa 90 ihm selber, die übrigen 137 seinem Vorgänger an.

Hinsichtlich des Werthes der Arbeit beider Männer kann man nicht umhin mit Überraschung zu bemerken, dass zunächst das Ganze von Lomonossow in einer Art redigirt ist, die das Gepräge von Eile und Flüchtigkeit, ja Nachlässigkeit nicht von sich weisen kann. Vergleicht man die Handschriften mit dem gedruckten Exemplare, so zeigt sich, dass der von Lomonossow bearbeitete Theil unverändert in den Druck übergegangen ist, auch der Gmelinsche

1) Nur in Bezug auf das Eisen scheint das Manuscript verloren gegangen zu sein; es findet sich weder in dem Convolut Gmelin's, noch in dem Lomonossow's, wohl aber in Golubzow's russischer Übersetzung; wegen der Art der Fassung und der Einrangirung muss ich es Gmelin zuschreiben.

Antheil ist wörtlich abgedruckt, nur mit zahlreichen Weglassungen sehr wesentlicher Dinge und Angaben.

Das Original des von Lomonossow bearbeiteten Theiles ist mit einer Eile und Hast geschrieben, die das Bestreben zeigt, schnell fertig zu werden oder sich einer nicht angenehmen Arbeit bald zu entledigen. Er scheint nicht den mindesten Werth auf die Angabe der Fundorte gelegt zu haben, da er in dem von ihm bearbeiteten besonderen Antheil auch nicht einen einzigen anführt, obwohl solche bei sehr vielen Sachen in den Sammlungen gewiss nicht gefehlt haben werden. Auch kann man nicht annehmen, dass in jener Zeit überhaupt wenig Werth auf die so wichtige Angabe der Fundorte gelegt wurde. Die Cataloge der Sammlungen des Bergraths Henkel in Freiberg, des Lehrers Lomonossow's, welche später im J. 1766 von der Akademie angekauft wurden, beweisen schon das Gegentheil durch die überaus sorgfältige Angabe der Fundorte, die sich für Bergwerke bis auf die Gruben und Stollen erstreckt. Sehr viele der in den concis und klar geschriebenen Manuscripten des Convoluts seines Vorgängers, des Dr. Gmelin, angeführten Fundorte sind beim Druck ganz weggelassen, andere sind verkürzt oder entstellt, wie auch einzelne kurz gefasste, für den technischen Betrieb sehr wichtige Notizen, wie z. B. der Gehalt der Erze an ausbringbarem Metall u. dergl. nicht angeführt.

Es scheint mir ebenso nutzlos als ermüdend zu sein, hier Schritt vor Schritt die angedeuteten Differenzen zwischen Gmelins Original und Lomonossow's gedruckter Ausgabe zu verfolgen, da das Buch heute ohne besondern reellen Werth ist. Beispielsweise sei hier nur angeführt, dass in der 176 Nummern betragenden Gruppe der Silbererze ein und vierzig nähere und sehr wesentliche Angaben Gmelin's über Fundorte u. dergl. von Lomonossow gar nicht in den Druck aufgenommen worden sind. Nur eines Umstandes erlaube ich mir unter anderem noch speciell Erwähnung zu thun. Auf S. 91 des Werkes heisst es von einer Silberstufe sub N° 171:

«Argentum nativum quarzo albo per strata satis «crassa accrescens, cornu arietini figura pend. 17. «libras 44 Solotnik. Ex Norwegia.»

Diese sehr originelle, einem Widderhorn etwas ähnliche Masse gediegenen Silbers hatte Peter der Grosse bei seinem Besuche in Kopenhagen vom Könige von Dänemark zum Geschenk erhalten. Sie ist noch jetzt im Museum vorhanden. Ich fand ihr Gewicht im J. 1862 indess nicht 17 Pfund, sondern nur 6 Pfund 73 Solotnik 82 Doli. Akad. Lehmann, der Nachfolger Lomonossow's, begnügt sich, von dieser Stufe in seinem neuen Verzeichnisse zu sagen: «complures libras pendens». Hingegen in dem zur Zeit der Kaiserin Katherine II. vom Akademiker Georgi und Renovantz in den Jahren 1787 — 1789 redigirten Catalogen ist dieselbe Stufe ebenfalls mit einem Gewichte von nur 6 Pfund 71 Solotnik aufgeführt.

Woher also diese enorme Differenz von mehr als 10 Pfund Silber? Es hat auf den ersten Blick den Anschein, als sei solche die Folge des 1747 stattgefundenen Brandes der Akademie gewesen. Es ist aber sichtlich nichts davon abgetrennt, da die Masse für sich ein Individuum bildet, welches in der Gangart eingeschlossen war. Die Sache erklärt sich jetzt folgendermassen:

Es steht in Gmelin's Manuscripten (es sind ihrer meist zwei gleichlautende vorhanden, ein Brouillon und eine Reinschrift) die römische Ziffer VI nach dem Pfundzeichen, jedoch in der Art, dass die V, wie es häufig geschieht, durch einen oberen Übergangsstrich mit der I verbunden ist, wodurch das Ganze in der Art, wie es geschrieben, grosse Ähnlichkeit mit der arabischen Ziffer 17 gewinnt, wofür Lomonossow oder der Setzer es auch gelesen haben [2]).

Es regt sich nun die Frage nach den etwaigen Ursachen der im Vorhergehenden angedeuteten Inconcinnitäten. Der Nachwelt ist auch das minder Bedeutende im Leben geistig hervorragender Männer, die durch ihre Stellung und ihre Arbeiten auf den Entwickelungsgang ihrer Nation einen wesentlichen und bestimmenden Einfluss ausgeübt haben, theuer und werthvoll. In den höhern geistigen Productionen wie in den einfachsten amtlichen Arbeiten spiegeln sich die bewegenden Triebfedern der äussern Erlebnisse wie des innern Seelen-Lebens wieder. Die Nachweisung solcher Wechselwirkung bestimmender Ursachen fällt der Kritik auf ethisch-psychologischer Grundlage anheim. Es ist solches Sache des Biographen und es

2) Die Differenzen zwischen Lomonossow's, Georgi's und meinen Angaben in Bezug auf die Menge der Solotnik finden selbstverständlich ihren Grund in der Verschiedenheit der im Zeitraum von 120 Jahren angewandten Gewichtsstücke.

kann nicht meine Absicht sein, bei einem verhältnissmässig so wenig wichtig erscheinenden Gegenstande hier darauf einzugehen. Kehren wir daher zu den Catalogen zurück.

Dieselben haben, wie schon erwähnt, heutzutage nur historischen Werth. Sie erlangten diesen schon ungemein frühzeitig, denn bereits zwei Jahre nach ihrem Erscheinen brannte, wie erwähnt, ein grosser Theil des akademischen Gebäudes ab, und namentlich wurde derjenige Theil vernichtet, in welchem die Sammlungen sich befanden. Die Cataloge enthalten indess einige Dinge, welche heutzutage von mehr oder minder allgemeinem Interesse sein werden, weshalb ich, was mir erwähnenswerth erscheint, in Folgendem betrachten will, da es einerseits zeigt, dass man in früheren Sammlungen Dinge bewahrte, deren wichtige und erst nach vielen Jahrzehenden erkannte Bedeutung man damals nicht ahnte, und andrerseits Nachweisungen und Aufschlüsse ertheilt werden, die im Laufe der Zeit scheinbar unbegreiflicher Weise vergessen worden und verloren gegangen sind.

I. Aus dem Verzeichnisse der Eisenerze geht mit grösster Wahrscheinlichkeit hervor, dass unter ihnen Eisenmeteoriten in der Sammlung vorhanden gewesen sein müssen, wie solches die Bezeichnung folgender Nummern auf S. 150 erweist:

N° 148. Ferrum purum.
N° 149. Ferrum sibiricum contortum, magna croci quantitate tectum.
N° 150. Ferrum nativum.

Bekanntlich ist alles Eisen, welches bis jetzt in gediegenem Zustande auf der Erde gefunden wurde, kosmischen Ursprunges.

II. Werkzeuge aus dem sogenannten historischen Steinalter fanden sich bereits in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts, wo man ihre Bedeutung noch nicht erkannt hatte, in den Mineraliensammlungen vor. Es heisst unter den *Silices* S. 196:

N° 12. Silex in formam cunei excisus. Adjacent alii silices minores diversi generis.
N° 13. Silex subflavus figurae lenticularis, cui adjacent alii duo deformiores.
N° 17. Silex fuscus in cuneum excisus; adjacent alii minores calce obducti.

Auch Folgendes aus der im J. 1732 von Gmelin geschriebenen Einleitung[3]) zu diesen Catalogen deutet auf Steingeräthe hin, und weist auf eine Gegend, aus welcher sie stammen. Gmelin geht zum Schluss, nachdem er der drei ersten Klassen der *lapides figurati*, welche die versteinerten Körper pflanzlichen und thierischen Ursprunges in sich begreifen, erwähnt hat, zu den dem Anschein nach künstlich bearbeiteten Steinen über. Er sagt:

Sub quarta denique classe comprehendo eos lapides, qui rerum artificialium simulacra aut modulos cavitatum earum exacte referunt. Haec classis nova est, sed necessaria esse videtur ob varios lapides quibus hoc praedicatum competit. Cum anno 1731 aquaeductum Ladogaensem inviserem, jussu Celsissimi Comitis de Münnich varii lapides oblati sunt, in terra quae effodiebatur, copiose reperti, qui argillae induratae substantiam habent, et ita figurati sunt, ac si vel torno fabrefacti fuissent, vel in cavitate rerum tornatilium formati.

Hierunter können, ausser Steinwerkzeugen, wohl auch solche Steine mit einbegriffen sein, welche nach Art der Rollsteine (Imatrasteine, Marlekors in Schweden) ihre Gestalt der mechanischen Thätigkeit fliessender Wasser verdanken.

III. Unter den Goldstufen fesselt auf S. 72 Folgendes die Aufmerksamkeit:

N° 50. Aurum nativum squamarum fere forma, ex arena litorali elotum. Ex litore *fluvii Darii* depromptum esse perhibetur.

In späteren Catalogen kommt diese Angabe nicht mehr vor. Dafür aber wird sowohl in den Verzeichnissen Lehmann's[4]) (1766) als Georgi's[5]) (1789) Goldsand und Waschgold aus der Bucharei erwähnt, deren Vorhandensein im Museum sich noch jetzt nachweisen lässt.

Da jetzt ein Theil des Flussgebietes des *Syr-Darja* bereits in unserem Besitze sich befindet und auch zu hoffen steht, dass der *Amu-Darja* in nicht ferner Zeit dem Handel zugänglicher werden wird, so gewinnen

---

3) Diese Einleitung scheint wohl deshalb nicht in den Druck aufgenommen worden zu sein, weil der von Gmelin auseinandergesetzte Plan in der Folge nicht streng ausgeführt wurde.

4) N° 84. Aurum ex Bucharia in granis. N° 96. Auri nativi lamellae ex Bucharia.

5) Georgi, Catalog der ausländischen Mineralien. Aurum. N° 4. Aurum nativum in granis ex Bucharia, 7 unciar., grana 20.

solche alte positive Nachrichten über das Goldvorkommen in jenen Gegenden ein erneutes Interesse.

Ich erlaube mir daher in Folgendem noch historische Notizen hinzuzufügen, welche geeignet sind, die Authenticität jener Goldéchantillons zu stützen und ihre Herkunft zu erklären.

Ein vornehmer Turkmene, Chodsha-Nefes, der im Jahre 1713 mit astrachanischen Kaufleuten sich von Mangyschlak nach Moskau begeben hatte, machte die erste Anzeige von dem Vorkommen des Goldsandes am *Amu-Darja*, so wie auch von der Abdämmung dieses Flusses, der sich ehemals in das Caspische Meer ergoss, durch die Usbeken. Darauf erschien in dem Jahre 1714 hier in St. Petersburg ein Gesandter des Abulchair Sultan, Chans von Chiwa, welcher Nachricht von Golderzen in dem zu Chiwa gehörigen Gebirge *Schuldet Tau* gab [6]), ferner das Vorkommen von Goldsand in den dortigen Flüssen bestätigte, und dazu den Vorschlag machte, der Kaiser möchte befehlen, an dem Orte, wo vordem der Amu-Darja in die Caspische See einen Ausfluss gehabt [7]), eine Stadt zu bauen, und dieselbe mit 1000 Mann Soldaten zu besetzen. Zugleich brachte auch der Gouverneur von Sibirien, Fürst Gagarin, der damals in St. Petersburg eintraf, Nachrichten vom Vorkommen des Goldsandes in der kleinen Bucharei bei Jerken (Jarkand?) am Syr-Darja [8]), und that der Regierung darauf bezügliche Vorschläge [9]). Alle diese Gründe hatten zur Folge, dass Peter I. zunächst eine vorläufige Expedition unter dem Befehl des Tscherkessenfürsten Alexander Bekewitsch ausrüstete, um zunächst die Ableitung des Flussbettes des Oxus zu constatiren, im folgenden Jahre aber eine grosse Expedition unter dem Befehle desselben Mannes aussandte, zur Realisirung ausgedehnter Pläne für den russisch-indischen und centralasiatischen Handel. Welch klägliches Ende dieselbe nahm, durch Vernichtung des grössten Theiles des Expeditionscorps und den grausamen Tod des Fürsten Bekewitsch, ist hinreichend bekannt.

Es sind ohne Zweifel von den betreffenden Personen dem Kaiser Proben des Goldes aus jenen Gegenden dargebracht worden, indem eben diese Nachrichten vom Vorkommen des Goldes von wesentlichem Einfluss auf Peter's I. Entschluss gewesen sind. Da nun nach dem Tode Peters des Grossen dessen Sammlungen in den Besitz der von seiner Gemahlin gegründeten Akademie der Wissenschaften übergingen, so ist es höchst wahrscheinlich, dass zum mindesten jene Angabe in dem Gmelin-Lomonossow'schen Cataloge durch das Vorhergehende ihre Erklärung findet und dass unter dem *fluvius Darii* wohl der *Amu-Darja* zu verstehen sei.

IV. Schliesslich erhalten wir durch den Catalog der Silbererze in dem betrachteten Werke noch Nachrichten von dem reichlichen Vorkommen gediegenen Silbers auf der Bäreninsel (Медвѣжій островъ) des Gouv. *Archangel* im *Weissen Meere*. Die vier letzten Nummern im Verzeichniss der Silbererze, von denen nur die erste in Gmelin's und Golubzow's Convoluten vorhanden, die drei andern also, als später in den Bestand der Sammlung eingetreten, von Lomonossow hinzugefügt sind, bezeugen solches. Ich setze sie vollständig her.

N° 173. Argentum nativum verrucosum selenitico albo fluori et minerae argenti cinereae et galenae permixtum. Argentum tanta copia hisce materiis admixtum est, ut plus duabus tertiis purum censeri queat. Ex insula Medweschei-Ostrow dicta, Gubernii Archangelopolitani. Hujus quinque sunt specimina, quae una pendent 24. libras 81. Solotnik.

N° 174. Argentum nativum arbuscularum forma notabili altitudine ex quarzo albo enatum. Rami saepe lati et compressi, saepe etiam teretes et figuris angularibus terminati. Ex eadem insula.

N° 175. Argentum nativum magnae molis, tantum

6) Falk, Beitr. zur topogr. Kenntn. des russ. Reiches Bd. III. p. 517. An einer andern Stelle nennt Falk dies Gebirge *Altyn Tau*, d. h. Gold-Gebirge.

7) Die Sage von der ehemaligen Einmündung des Amu-Darja in den Caspi cursirt noch heut zu Tage unter den turkmenischen Bewohnern der Insel Tscheleken, wie des Krasnowod'schen Busens, welche zu besuchen ich kürzlich Gelegenheit hatte. Dagegen wussten sie nichts vom Vorkommen des Goldes anzugeben. Von den Kirgisen der Adaischen Horde auf Mangyschlak, welche, die Turkmenen allmälig verdrängend, ihre Streif- und Raubzüge bereits bis zum Krasnowod'schen Golf ausdehnen, konnte ich durch Nachfragen nichts hierüber erfahren. Sie scheinen, als spätere Eindringlinge, weder über den einen, noch den andern Gegenstand etwas zu kennen.

8) Nach Falk, Beitr. zur topogr. Kenntn. des russ. Reiches. 1785. I. p. 398, liegt Irken, auch Jerken, am Irkendarja, im Osten von Buchara.

9) S. Müller, Sammlung russischer Geschichte. St. Petersburg 1782. Bd. 7. S. 158 u. 164.

non purissimum, solidum, sive paucis tantum locis cavernosum. Duo hujus frusta, una 6. libras 66. Solotnik pendentia, in littore orientali nominatae insulae in arena infra altum montem proxime ad mare inventa sunt.

N° 176. Argentum nativum botrytes sive verrucosum, e quarzo candido selenitico enatum, cui hinc inde permixta est vena plumbi, tum illa, quae plumbeo colore est et Galena dicitur, tum illa, quae e luteo viridescenti. Ejusdem loci. Frustum integrum pendet 12. libras 2. Solotnik.

Die Akademie war also einst im Besitze von über 44 Pfund Stufen gediegenen Silbers von der Bäreninsel. Der grösste Theil dieser Silberstufen muss beim Brande im J. 1747 verloren gegangen sein, denn wir finden 1789 in den Catalogen von Georgi und Renovantz nur drei Stufen von der Bäreninsel, im Gesammtgewicht von 10 Pfund 28 Sol. erwähnt. Im J. 1820 wird aber vom Akademiker Ssewergin in seinem gedruckten Berichte über den Bestand des Museums nur noch eine einzige Stufe von der Bäreninsel von ein Pfund Gewicht als besondere Merkwürdigkeit aufgeführt.

Auf der Bäreninsel hatte unter dem Generaldirector der russischen Bergwerke, dem aus Sachsen stammenden Oberberghauptmann von Schönberg, kurze Zeit (von 1734 bis 1742) der Bergbau geblüht. Mit dem Weggange dieses Mannes nach Deutschland scheint alles wieder verfallen und völlig vergessen worden zu sein. Die detaillirte Angabe des Fundortes in N° 175 «am Ostufer, unterhalb eines hohen Berges, im Sande, zunächst am Meere» der übrigens nicht grossen und unbewohnten Insel dürfte für eine etwaige Wiederaufnahme von Bergarbeiten besonders schätzenswerth sein. Ich hoffe, bei einer andern Gelegenheit auf diesen Gegenstand ausführlicher wieder zurückzukommen.

## Über eine mikroskopische Süsswasser-Alge, als Bestandtheil gewisser Mergel des Gouvernements Wjätka, von F. J. Ruprecht. (Lu le 4 mai 1865.)

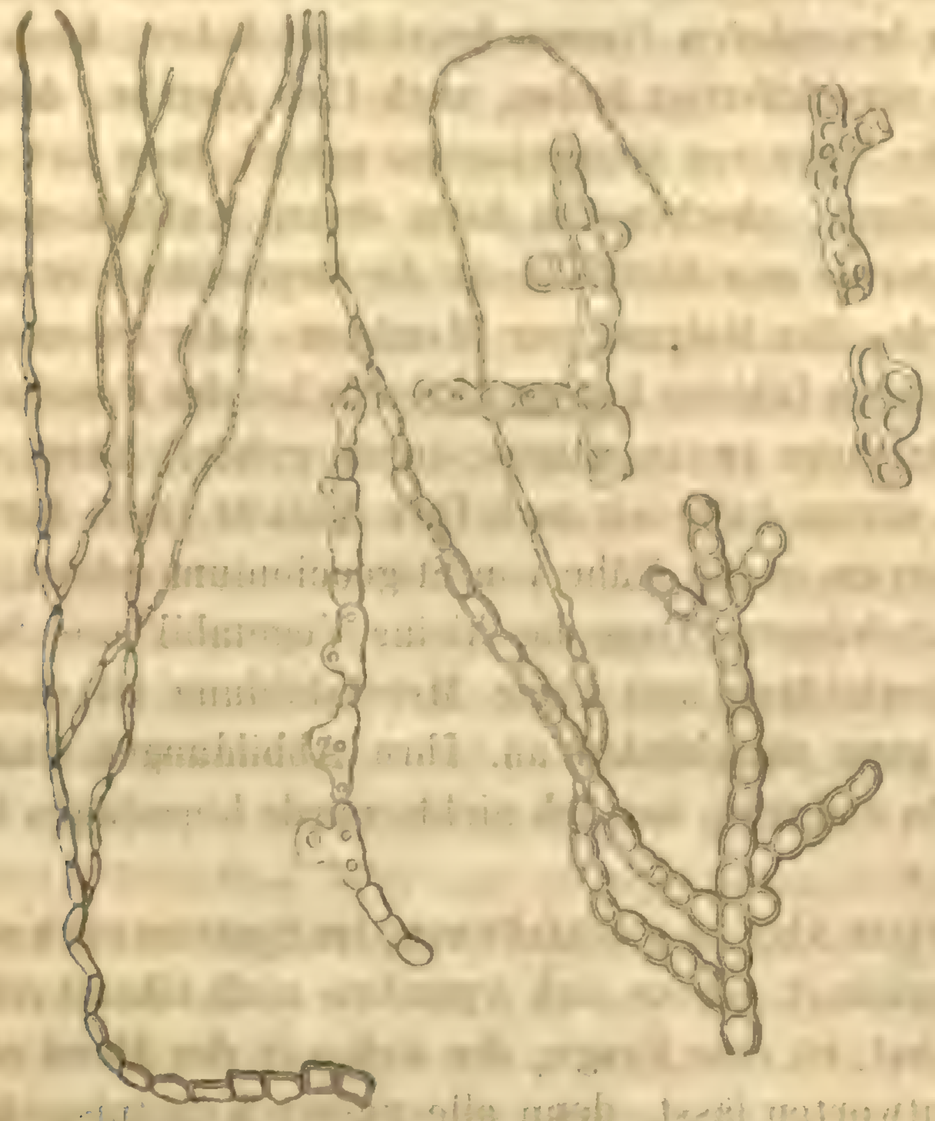
Im südlichen Theile des Gouv. Wjätka, besonders um Malmysch und bis nach Arsk (im Gouv. Kasan), liegt auf mehreren Höhen, die durch den so weit verbreiteten rothen Lehm gebildet sind, ein weisser, horizontal und dünn geschichteter, fester, im Bruche muscheliger Kalkmergel von unbekannter, wie es scheint, nicht bedeutender Mächtigkeit. Auf einem Hügel, über welchen die Strasse 20 Werst westlich von Malmysch führt, sieht man bis $1^1/_2$ Sashen breite unversehrte Platten, wie Parketartige Entblössungen, in ihrer ursprünglichen Lage, während an anderen Orten diese Schichten zertrümmert sind in Folge ihrer geringen Dicke, bis auf kleinere Stücke, die sich mit den Händen nicht mehr leicht zerbrechen lassen. Auf diesen weissen Mergelschichten liegt $^1/_2$ bis $^3/_4$ Fuss mächtig Tschornosjom, an anderen Orten sind sie jedoch fast von Dammerde entblösst und es wachsen auf solchen Höhen meistens verhältnissmässig seltenere Pflanzen.

Murchison erwähnt (Geol. Russ. 161) dieser Mergel als «horizontal bands of thinly laminated white limestone and marlstone, which form the summits of these hills». Es scheint, dass er den rothen Lehm und weissen Mergel dieser Gegend für die obersten Schichten der Perm'schen Formation hält, und da er fand, dass die tiefer liegenden Mergel- und Sandsteinschichten nach OSO. unter 32° geneigt sind, während die obersten weissen Mergelschichten fast horizontal liegen, so glaubt er, dass diese Nichtübereinstimmung für die Alterbestimmung von Wichtigkeit sei.

Mich interessirte dieser weisse Kalkmergel nur als die Unterlage des scharf begränzten auf ihm liegenden braunen Tschornosjom's und als räthselhafte Bedeckung eines weichen, im trockenen Zustande festen rothen Lehms, anscheinend einer Diluvial-Bildung. Da ich vergeblich nach Versteinerungen in ihm suchte, so nahm ich nur auf Geradwohl eine Probe 20 Werst SW. von Malmysch mit. Hr. Dr. Weisse lenkte meine Aufmerksamkeit zuerst auf diese Probe, da seine vorläufige mikroskopische Untersuchung auf eine Alge hinwies und keine Bacillarien und Spongiolithen erkennen liess, welche er 1854 in einem Polierschiefer des Gouv. Simbirsk entdeckte und im Bulletin der Akademie (XIII., 273) mit 3 Tafeln erläuterte.

Löst man ein beliebiges Fragment des Wjätka'schen Mergels, der beim Anhauchen einen deutlichen Thongeruch hat, in verdünnter Salzsäure auf, so bleiben gewöhnlich nur sehr wenige unlösliche mineralische Partikelchen übrig, zwischen welchen schon mit einer

scharfen Loupe ein Gewirr von äusserst feinen, zarten, biegsamen Fäden erkannt wird. Bei stärkeren Vergrösserungen sieht man Zellreihen einer verästelten Conferva (nach den älteren vor-Agardh'schen Begriffen) von $^1/_{200}$ Par. Linien Dicke, in den Ästen noch feiner und allmälig in äusserst dünne, selten verästelte, pfriemenartig zugespitzte Enden sich verlierend. Die durch schwache Säuren gewonnenen Präparate sind farblos, auch der Zell-Inhalt, der übrigens in den stärkeren Zellen meistens nicht mehr vorhanden ist. Jodtinktur giebt keine Färbung, oder eine gelbbraune, wie bei Nulliporen.



Lithobryon calcareum.
Vergr. 300 m.

Ein solcher Bau kommt glücklicher Weise weder bei den einfachsten Gattungen der rothen, noch bei den olivenbraunen Algen vor. Bei Callithamnion und besonders Myxotrichia sieht man zwar auch zuweilen feine Enden und dünne hyaline Fäden (Kützing Tab. phycol. XI, 57, 59, 60, VI, 2), aber diese sitzen entweder unmittelbar auf den dicken Zellreihen, oder es ist ein schroffer und kein allmäliger Übergang da; ausserdem sind diese Algen Parasiten auf grösseren. Alle Gattungen der Polypiers calcifères Lamouroux's haben einen anderen Bau, ebenso alle fädigen mit zelliger Rinde bekleideten oder in Membranen verbundenen, wie z. B. Erythroclathrus rivularis. Ebenso ist unter den niedrigsten Formen und jüngsten Entwickelungsstufen der Land-Cryptogamen nichts Ähnliches zu finden.

Wohl sind aber unter den grünen Algen borstenförmige dünne ungefärbte Endzweige sehr beständig und charakteristisch für mehrere Gattungen, welche Hassal 1845 in Folge dieses Merkmals zur Gruppe der Chaetophoraceae (Draparnaldiaceae) vereinigt hat.

Alle Glieder dieser Gruppe haben einen äusserst zarten Bau und leben in ruhigen Gewässern und Quellen. Keine marine oder Salzwasserform ist bekannt. Wir haben es daher mit einer Süsswasser-Alge zu thun, wenn unsere Pflanze zu dieser Gruppe gehört.

Lässt sich unsere fragliche Alge auf eine bekannte Gattung oder Art zurückführen? Chaetophora besteht aus parasitischen Formen, aus Fäden, die untereinander mit Schleim verbunden und in einen kugelförmigen oder gelappten Körper zusammengeballt sind. Ulothrix hat durchaus unverästelte Fäden. Microthamnion Kütz. (Tab. phyc. III, 55) ist parasitisch, noch zu wenig gekannt und gehört nicht sicher in diese Gruppe. Ebenso verschieden sind Bolbochaete und Coleochaete, deren Borsten unmittelbar auf grossen Zellen sitzen, die bei der ersten Gattung zwiebelartig aufgeschwollen, bei letzterer meist in eine Membran vereinigt sind. Draparnaldia, nach der neuen Begränzung von Thuret (plumosa als Typus), unterscheidet sich durch eine dicke farblose Zellreihe, die die Rolle einer Axe spielt und keine Zoosporen ausbildet; diese sind auf die in Abständen dicht zusammengedrängten Zweige localisirt. In Folge dieser Auffassung stellte Thuret die Gattung Stigeoclonium Kütz. wieder her, welche aus Draparnaldia tenuis Ag. und anderen verwandten Arten gebildet war, mit welcher Gattung sie Hassal vereinigt hatte. Nach dieser Begränzung kann unsere fragliche Alge keine Draparnaldia, wohl aber Stigeoclonium sein, sowohl dem Habitus nach, als auch besonders der ebenso geringen Dicke ihrer Zellen wegen. Ältere Draparnaldiae und Stigeoclonia verlieren oft ihre Borsten, und dieser Fall kommt auch manchmal bei unserer verkalkten Alge vor. Von ihr unterscheiden sich viele abgebildete und beschriebene Stigeoclonia durch ihre langen Zellen; indessen hat Drap. tenuis var. seriata Ag. Icon. Alg. Eur. 1835 tab. 38 f. 4 kurze Zellen, die untersten ausgenommen. Unter

den zahlreichen Arten von Stigeoclonium, die in Kützing's unentbehrlichem Werke (Tab. phyc. III.) dargestellt sind, hat St. lubricum auch verästelte feine Endfäden, die bei St. longipilus beträchtlich lang sind; St. stellare und irregulare haben Vacuolen, wie unsere Alge; bei einigen anderen Arten werden auch die Zellen ohne Inhalt mit doppelter Contur gezeichnet. Bei unserer fraglichen Alge ist das letztere Merkmal sehr auffallend, besonders durch den Umstand, dass solche leere Zellen unregelmässig gewölbt sind, wodurch der Faden höckerig wird und an den Scheidewänden etwas eingeschnürt, was ich weder in Abbildungen noch bei aufgeweichten Exemplaren von Draparnaldia und Stigeoclonium finden konnte. Diese Erscheinung ist nicht Folge des entleerten Zellinhaltes, denn man findet auch ziemlich dicke knotige Fäden mit Zellinhalte. Noch scheint mir die Zellmembran dicker und fester, als jene von Stigeoclonium zu sein, welche äusserst zart ist und mit oder bald nach dem Austritt der Zoosporen zerfliesst. Ohne Zweifel hat bei unserer Alge der Versteinerungsprozess günstig auf die Conservirung aller Zellen eingewirkt, so dass sie aufgeschlossen noch wie frisch aussehen, aber einmal, wenn auch nur auf kurze Zeit ausgetrocknet, sich nicht mehr herstellen lassen und sich auch in Glycerin nicht aufbewahren lassen, eher in Chlor-Calcium. Dieser Charakter «fila ad articulos contracta (nec cylindrica), cellulis majoribus gibberosis» unterscheidet unsere Alge von allen Arten der Gattung Stigeoclonium und beansprucht eine Scheidung von ihr. Es gelang mir nicht, Zoosporen oder andere Fruchtorgane aufzufinden, wesshalb der vorgeschlagene Name Lithobryon (Theophrast IV, 7 nannte verschiedene kleine Algen βρύον) vorläufig nur den Werth einer Untergattung beanspruchen kann.

Der geologische Werth dieser versteinerten Alge lässt es, mehr als in anderen Fällen, wünschenswerth erscheinen, dass kein Irrthum in der Bestimmung obwalte, dass der genaue Ort im Systeme angewiesen werde, welcher den weiteren Schluss erlaubt, ob man es hier mit einem Bewohner des Süsswassers oder Meerwassers zu thun habe. Ich schickte daher die Ergebnisse meiner Untersuchung, nebst Zeichnungen und Proben des Materials an Hrn. Professor Kützing, die competenteste Autorität in dieser speziellen Frage, mit der Bitte um Mittheilung seiner Ansicht. Mit seiner Zustimmung kann ich Folgendes weiter mittheilen:

«Gestern habe ich die übersandten Proben näher untersucht und, wie auch nicht anders zu erwarten war, Ihre Angaben bestätigt gefunden. Anfangs glaubte ich, dass das kleine Vegetabil nur an der Oberfläche des Kalksteins vorkomme, ich habe mich aber danach überzeugt, dass es auch überall im Innern der Steinmasse sich befindet. Die besten Präparate zur Untersuchung erhielt ich, wenn ich ganz kleine Kalksplitter auf dem gläsernen Objectträger mit verdünnter Säure behandelte. Das kleine Object bleibt dann in seiner natürlichsten Lage zurück. Dass Sie dasselbe mit einem besonderen Namen bezeichnet haben, kann ich nur gerechtfertigt finden, auch Ihre Angabe, dass es in die Nähe von Stigeoclonium gehört, lässt sich vertheidigen, obschon ich beim ersten Anblick meiner Präparate unwillkührlich an die Leptomiteae erinnert wurde. Die Neigung zur Membran- oder zusammengesetzten Bildung kommt übrigens bei der Familie der Ulotricheen (wozu Stigeoclonium gehört) öfters vor, und darum halte ich auch Ihre Ansicht, dass Ihr Lithobryum in die Nähe von Stigeoclonium gehört, für die richtigere. Dass das kleine Vegetabil eine Süsswasserbildung und keine Meeresbildung ist, nehme ich ganz entschieden an. Ihre Abbildungen sind so schön und treu, dass ich nichts würde hinzufügen können.»

Diese Alge ist jedenfalls neu, im Systeme noch nicht verzeichnet. Ob sie sich irgendwo noch lebend erhalten hat, ist eine Frage, die sich vor der Hand nicht beantworten lässt, denn alle unsere Kenntnisse über solche mikroskopische Algen sind fast ausschliesslich das Resultat von Studien in unserem Jahrhunderte. Dass unzweifelhafte Algen so wohl erhalten und in solcher Menge in Mergelschichten sich finden, ist wohl eine neue Thatsache, und Algologen werden ein neues Feld für mikroskopische Untersuchungen gewinnen.

Eine Ablagerung kohlensauren Kalkes in Form von Krystallen ist von Schübler bei Hydrurus und von Kützing bei Chaetophora endiviaefolia, also in derselben Familie wie Lithobryon, nachgewiesen. Diess ist indessen noch keine Versteinerung. Phanerogame Wasserpflanzen: Batrachia, Myriophylla, Ceratophylla, Potamogeta, ebenso Schilf, incrustiren, auch wenn

das Wasser nur wenig kalkhaltig ist, sobald nur der Gehalt an Kohlensäure gross ist. Damit ist die Kalkincrustation bei Chara nicht zu verwechseln, denn diese ist bedingt durch die Eigenthümlichkeit der Species, wahrscheinlich durch einen ungewöhnlich grossen Verbrauch an Kohlensäure für ihren Lebensprozess, denn gewisse Arten von Chara sind nur wenig oder gar nicht incrustirt, ebenso die Arten der ehemaligen Untergattung Nitella, die zuweilen in demselben Teiche mit stark verkalkten Charen leben. Die Ablagerung bei Chara ist geringer in den jüngeren Zellen und steigert sich in den älteren dichten Verästelungen nicht bis zur Verknetung. Bei Lithobryon, welches einen dichten pelzartigen Überzug bildete, der jährlich wohl nur wenige Linien wuchs, konnte das Ganze leicht in eine gebundene feste Kalkschicht zusammengebacken werden; der Verkalkungsprozess konnte auf dieselbe Weise erfolgt sein, wie bei den Polypiers calcifères Lamouroux's. Corallinen und Nulliporen verkalken mehr, gewisse Melobesiae und Galaxaurae weniger. Die Versteinerung der Nullipora ist nicht vollkommen vergleichbar mit jener von Lithobryon, denn bei ersterer sind die Zellreihen in Bündeln zu einem Körper geschlossen, der durch und durch verkalkt ist, während bei letzterem die Fäden und Verästelungen locker sind und zwischen ihnen sich viel mehr Kalk abgelagert hat; das Aufschliessen desselben geht mit Bildung grosser Blasen und eines schmutzigen Niederschlages vor sich, bei Nullipora mehr gleichförmig mit kleinen Bläschen und ohne Rückstand. Die Kalkniederschläge auf Moosen und Oscillarien in Tivoli und Karlsbad erfolgen, nach Cohn, erst in einer solchen Entfernung, wo das heisse Wasser bis auf einen gewissen Grad sich bereits abgekühlt hat. Die örtlichen Verhältnisse der Wjätka'schen Conferven-Mergel sind der Art, dass eine Bildung, ähnlich der des Travertin's oder Kalktuffes nicht statthaben konnte; dagegen sprechen die physikalische Beschaffenheit des Gesteins, die Abwesenheit aller Quellen oder Durchsickerungen durch kalkhaltigen Boden, die horizontale Lage der Schichten auf den Spitzen der Hügel. Die Ausscheidung des Kalks ist erfolgt aus einer Süsswasserbedeckung auf das Lithobryon, welches an Ort und Stelle vegetirte. Eine Ablagerung und Niederschlag auf hingeschwemmte Massen dieser Alge ist schwer anzunehmen, in Betracht der ausserordentlichen Zartheit und guten Conservirung, der wiederholten Lagerung einer und derselben Species und Abwesenheit aller anderen organischen Beimischungen.

Die Mergelplatten des Lithobryon sind an den mitgebrachten zwei Proben $3^1/_2$ Par. Linien dick und andere von mir an mehreren Punkten gesehene werden nicht sehr bedeutend von diesem Maasse abweichen. Schichten von dieser Dicke lösen sich leicht von einander ab. An den mitgebrachten Platten konnte man deutlich noch zwei fest verwachsene Schichten erkennen, eine obere von $2—2^1/_4$ Linien Dicke, auf welcher der Tschornosjom liegt, und eine untere von $1^1/_4—1^1/_2$ Linie. Über ihre Bedeutung wage ich nicht, etwas zu sagen; im frischen Bruche verschwand diese Schichtung. Mir ist nicht bekannt, ob über die Entwickelungsgeschichte und den Winterzustand irgend einer Chaetophoracea genaue Beobachtungen gemacht worden sind. Die Fortpflanzung erfolgt (ob bei allen?) durch Zoosporen mit 4 Wimpern am Schnabel (Thuret Recherch. 1851), die sich oft nur einzeln aus dem grünen Zellinhalte bilden und dann austreten, schwärmen, sich festsetzen und keimen. Auf einer solchen jugendlichen Entwickelungsstufe fand bei Lithobryon wahrscheinlich noch keine Kalkabsonderung statt. Es konnte möglicherweise auch ein Jahr oder mehr verflossen sein, bevor auf gänzlich ausgestorbenen Stellen ein neuer Anwuchs aus der Nachbarschaft wieder erschien.

Hat nun Lithobryon bei dem Versteinerungs-Prozesse eine passive oder eine active Rolle gespielt? Nehmen wir das erstere an, so haben wir uns die Mergelschichten als periodische Ablagerungen vorzustellen, die nur an gewissen Orten den zufälligen Algenüberzug des Bodens bedeckten. Der Niederschlag ging nicht das runde Jahr vor sich, sondern es trat ein periodischer Stillstand ein, angenommen in der Zeit, als die seichte Wasserbedeckung im Winter bis zum Boden ausfror. In diesem Falle müsste die Vegetationsperiode der Alge genau der Dauer der flüssigen Bedeckung entsprochen haben, denn beide Flächen der Mergelplatte enthalten Algen-Vegetation, es ist keine reine Kalkschicht am Anfang oder Ende der Periode nachzuweisen. Ist die Ablagerung ohne Zuthun der Alge erfolgt, so müssten die Mergelschichten stellenweise vegetationsleer sein, was zwar nicht

mit den vorliegenden Beobachtungen übereinstimmt, indessen nicht unmöglich ist.

Ist das Lithobryon, wie bei den Charen und verkalkten Meeresalgen die Ursache der Kalkablagerung gewesen, so ist diese nur in der kurzen Vegetationszeit in einer Mächtigkeit von 3—4 Linien erfolgt und ist jede Schicht gleich einer Jahresperiode; diesem geringen Wachsthume ist das, was wir von einigen Arten dieser Familie wissen, sehr wohl entsprechend. Die weiteren Beobachtungen müssten indessen nachweisen, dass diese Mergelschichten überall diese Alge enthalten. Das Einzige, was jetzt gegen diese Auffassung zu sprechen scheint, ist der Umstand, dass das Volumen der Alge so gering ist im Verhältnisse zum Volumen der einschliessenden Kalkmasse und dass diese oft nur junge Entwickelungsstufen enthält.

Dieselbe Art, meistens in dickeren Exemplaren, ist noch von einem etwa 3 Meilen weit entfernten Orte nachgewiesen, nämlich in Mergeltrümmern von einer Anhöhe, 8 Werst NW. von Malmysch. Leider hatte ich keine Ahnung von der vegetabilischen Natur dieser Schichten. Zwölf Werst nördlich von Arsk führt die Strasse über eine ähnliche weisse Mergelschicht, die hier von keinem Tschornosjom überlagert ist. Murchison's Fundorte liegen zwischen Malmysch und Kasan, bei dem Tatarendorf Salaouck, oder zwischen der Poststation und Malmysch, aber 4 Werst seitwärts, vielleicht auch bei der Stadt Arsk. Schon Falk (Beiträge III, 24) spricht von einem weissen Kreidemergel an der Kasanka bei Arsk und unter dem Rasen in der Isetischen Provinz, am Tobol. Es wird sich hoffentlich bald herausstellen, wie weit dieser Conferven-Mergel verbreitet ist. Die weissen Mergel-Streifen in den oberen Lagen der Wolga-Berge, die Falk ebenfalls erwähnt, sind sehr häufig auf dem rechten Ufer zwischen Kasan und Simbirsk; am letzteren Orte ist es ein bröckliger, weisser Mergel unter der Dammerde und es enthält derselbe keine mikroskopischen Organismen.

---

**J. F. Brandt. Bericht über den zweiten Theil seiner «Beiträge zur Kenntniss der Entwickelungsstufen der Ganoiden».** (Lu le 1 juin 1865.)

In der Sitzung vom 18. Mai erlaubte ich mir der Classe ein Resumé meiner ersten auf die Entwickelungsstufen der *Ganoiden* überhaupt bezüglichen Abhandlung für das *Bulletin* vorzustellen. In der heutigen möge es mir vergönnt sein ein Gleiches in Betreff der zweiten zu thun.

Dieselbe bildet gleichsam einen Commentar zur ersten, da sie umfassendere, monographische Details über die beiden, in der Ersten nur theilweise und beiläufig besprochenen Abtheilungen der vorweltlichen *Panzerganoiden* enthält. Sie führt den besondern Titel: *Zur Charakteristik der Agassiz'schen Cephalaspiden als Glieder zweier typischen Hauptgruppen der Panzerganoiden.*

Die fragliche Abhandlung beginnt mit einleitenden Bemerkungen über die drei, bereits im ersten Theil meiner Beiträge zur Kenntniss der *Ganoiden* aufgestellten, Typen der *Panzerganoiden (Arthrothoraces, Aspidocephali* und *Antacaei)*. Ihnen folgt dann zunächst eine genaue, morphologische Beschreibung jener von Pander in seiner trefflichen Arbeit über die *Placodermen* so eingehend erörterten *Panzerganoiden*, deren zum grossen Theil aus mehr oder weniger den Kopfknochen homologen Schildern zusammengesetzter Kopfpanzer jederseits durch ein Gelenk *(ginglymus)* mit den Seiten des Rückenpanzers verbunden war und die daher von mir als *Arthrothoraces* bezeichnet wurden. Der Typus entspricht der Familie *Placodermi* M'Coys und Panders, zerfällt aber, wie bereits in der ersten Abhandlung gezeigt wurde, in drei Familien. Der morphologischen Charakteristik des Typus der *Arthrothoracen* folgen ausführliche Erörterungen über seine näheren Verwandtschaften mit den anderen Ganoiden, (den *Aspidocephalen, Antacaeen* und den geschuppten Ganoiden *Ganoidei pholidoti*), so wie über seine weniger innigen Beziehungen zu manchen Familien der Knochenfische (*Siluriden, Loricariden, Ostracionten* und *Aspidophoren*), denen sich Bemerkungen über seine Körpergrösse, seine Wohn- und Fundorte, ferner über die Zeit seiner Existenz und über seine muthmaassliche Lebensweise anreihen. Allgemeine Folgerungen, die sich auf den höheren und niederen Standpunkt beziehen, den die *Arthrothoraken* unter den *Ganoiden* eingenommen haben dürften, oder das Verhältniss ihrer Stellung zu ihren Verwandten betreffen, bilden den Schluss der Charakteristik des fraglichen Typus.

Die der allgemeinen Charakteristik desselben fol-

genden Mittheilungen enthalten eine ausführliche Schilderung der morphologischen und verwandtschaftlichen Beziehungen der Gattungen der *Arthrothoraken*, namentlich der Familie der *Pterichthyden* mit den Gattungen *Pterichthys* Ag. und *Chelyophorus* Ag. Dann der bisher nur nach Maassgabe von Kopf- und Rückenschildern zu charakterisirenden *Heterosteiden* mit den Gattungen *Homosteus Asmuss* und *Herosteus Asm.*, sowie endlich der *Coccosteiden* mit der bisher einzigen, von Agassiz aufgestellten Gattung *Coccosteus*.

Hierauf wird der zweite, als *Aspidocephali* bezeichnete, Typus der Panzerganoiden, welcher sich durch einen einfachen, weder aus den Kopfknochen homologen Schildchen zusammengesetzten, noch mit dem Rückenpanzer artikulirten Kopfschild unterscheidet, auf ähnliche Weise, wie der erste, ausführlich charakterisirt. Die ihm bis jetzt zugetheilten Familien (*Cephalaspides* und *Menaspides*), wovon jedoch die Letztgenannte nur provisorisch sich ihm anreihen lässt, sind gleichfalls umständlich, in morphologischer und verwandtschaftlicher Beziehung geschildert. Was die vier bisher aufgestellten, wie es scheint eine zusammenhängende Entwickelungsreihe bildenden, Gattungen der Familie der *Cephalaspiden* (*Pteraspis* Kner, *Cephalaspis* Ag. e. p., *Auchenaspis* Egert. und *Thyestes* Eichw.) anlangt, denen vermuthlich sich eine fünfte zwischen *Auchenaspis* und *Thyestes* zu stellende (*Thyestaspis* nob.) anschliessen dürfte, so werden auch sie nach Maassgabe der vorhandenen Materialien mehr oder weniger vollständig beschrieben. Dass übrigens den *Aspidocephalen* als möglicher Verwandter von *Thyestes* vielleicht auch die Pander'sche Gattung *Schidiosteus* angehören könne, wurde in einem besonderen Anhange bemerkt.

Der letzte Abschnitt der Abhandlung enthält Schlussfolgerungen, die sich nicht bloss auf die speziell darin besprochenen Typen der *Arthrothoraken* und *Aspidocephalen*, sondern auch gleichzeitig auf den dritten, in einer anderen, unter der Presse befindlichen Arbeit*), von mir charakterisirten Typus der *Panzerganoiden*, den der *Antacaeen*, beziehen. Ein solcher Zusatz war erforderlich, wenn die Schlussfolgerungen ein übersichtliches Bild von den Entwickelungsstufen der drei Typen der *Panzerganoiden* und ihrer verwandtschaftlichen Beziehungen liefern sollten. Betrachtet man die fraglichen drei Typen näher, so findet sich, dass der der *Antacaeen*, nach Maassgabe des Verhältnisses seiner Kopf- und Nackenbeschilderung zwischen dem der *Arthrothoraken* und *Aspidocephalen* gleichsam in der Mitte steht. Die *Antacaeen* besitzen nämlich, wie erwähnt; Kopfschilder, die, wie bei den *Arthrothoraken*, zum grossen Theil als Homologa der Kopfknochen angesehen werden können; dagegen erinnert die durch keine Gelenke vermittelte Art der Verbindung des Hinterkopfes der *Antacaeen* an die *Aspidocephalen*. Die Annäherung der Letzteren an die *Antacäen*, erscheint aber deshalb unzulässig, weil den schon oben mitgetheilten Andeutungen zu Folge, die *Aspidocephalen* durch die Bildung des einfachen oder aus kleinen, zahlreichen, schuppenähnlichen, nicht an die Kopfknochen erinnernden Schilderchen bestehenden Kopfschildes von den *Antacäen*, wie von den *Arthrothoraken*, abweichen. Da nun die *Antacäen* sich gleichzeitig auch den *Pholidoten Ganoiden* durch die Körperform, so wie die Stellung der Flossen, namentlich der Bauchflossen, nähern, so lassen sie sich keineswegs als reine Mittelbildungen zwischen den beiden anderen Typen der *Panzerganoiden* ansehen. Sie können aber auch nicht als reine Mittelformen zwischen den mit fest anliegender Haut, wie bei *Lepisdosteus*, bekleideten Kiefern versehenen Panzer- und Schuppenganoiden gelten, da die Bildung ihres mit fleischigen Lippen versehenen Mundes, so wie die ihres protraktilen Kiefergaumenapparates ihnen einen ganz eigenthümlichen Charakter verleihen.

Dessenungeachtet werden die *Antacäen* nach dem Grundsatze *ubi plurima nitent*, in der Abtheilung der im Sinne J. Müller's genommenen *Ganoiden* als die nächsten Verwandten der alten *Panzerganoiden* zu betrachten sein, obgleich sie später als diese, jedoch, soviel wir bis jetzt wissen, früher als die meisten typischen Knochenfische (im Sinne Müllers) auftraten, und als freilich modifizirter, theilweiser Ersatz der längst ausgestorbenen silurisch-devonischen *Panzerganoiden* (der *Arthrothoracen* und *Aspidocephalen*) in der Jetztzeit gelten können.

Es ist indessen nicht zu leugnen, dass es auch einzelne Familien unter den *Knochenfischen* der Gegenwart giebt, die durch besondere Modificationen des Panzers manchen Formen der alten *Panzerganoiden*

*) *De Acipenserum speciebus in Rossica huc usque repertis.*

muthmaasslich näher zu stehen scheinen als die *Antacäen*, so manche *Siluriden*, *Ostracionten* und die, so viel ich weiss, bisher nicht in Betracht gezogenen, *Aspidophoren*. Indessen findet die scheinbar nähere Verwandtschaft einerseits zwischen Gliedern von verschiedenem anatomischen Grundbaue statt, kann also keine innige und nähere sein; andererseits bezieht sie sich genau genommen nur auf eine ähnliche Modifikation der Hautbedeckung, die nicht nur an sich von mehr untergeordnetem Werthe ist, sondern auch noch dadurch an Bedeutung verliert, dass die Art der Hautbedeckung sogar in den einzelnen Familien der *Knochenfische*, namentlich bei den *Siluriden* und *Cataphracten* mannigfach abweicht; so dass bekanntlich in der Familie der *Siluriden* selbst Formen mit und ohne Panzer wahrgenommen werden. Einige Aufmerksamkeit möchte auch der Umstand verdienen, dass man theilweis typische Flussfische (wie die *Siluriden* und *Loricariden*) mit wahren Meeresbewohnern (*Arthrothoraken* und *Aspidocephalen*) in Vergleich gestellt hat, der dadurch offenbar abgeschwächt wird. Man darf daher, wie mir scheint, bei der Feststellung der Verwandtschaften der *Panzerganoiden* die Beziehungen, mit den vier oben genannten Familien der *Knochenfische* keineswegs in den Vordergrund stellen, sondern muss wohl nach dem Grundsatze *ubi plurima nitent*, den, wie es scheint, hinsichtlich der Mehrzahl der Arten (wenigstens der europäisch-asiatischen) während des grössten Theils ihres Lebens im Meere verweilenden *Antacäen* eine weit grössere Anwartschaft auf die Verwandtschaft mit den alten *Panzerganoiden* einräumen. Da übrigens die *Antacäen* mit den meisten Familien der genannten *Knochenfische* sich im mehrfachen verwandtschaftlichen Connexe befinden, ja selbst denselben, wenn auch nicht in der Panzerbildung, noch etwas näher stehen dürften als jene *Panzerganoiden*, wie ich ebenfalls umständlicher gezeigt habe, so könnte man selbst meinen, dass die *Antacäen* die Verwandtschaft der alten *Panzerganoiden* mit jenen vier oben genannten Familien der *Knochenfische* (als eine Art von Zwischenstufe) gewissermaassen vermittelten.

Wirft man einen schliesslichen Rückblik auf die Verwandtschaften der Familie der *Arthrothoraken*, so ergiebt sich, dass die *Pterichtyden* die anomalsten Formen sind, obgleich auch sie in manchen Beziehungen sich nicht bloss den *Coccosteiden*, sondern auch den *Heterosteiden* annäherten, während die *Coccosteiden* andererseits durch Panzer- und Körperform den *Cephalaspiden*, namentlich zunächst wohl *Pteraspis*, gleichzeitig aber auch, wie die *Cephalaspis* überhaupt den *Antacäen* verwandt erscheinen.

Die *Heterosteiden*, so viel man aus ihren wenigen, bisher bekannten, charakteristischen Überresten zu schliessen vermag, lassen sich vorläufig, da *Homosteus* mehr zu *Pterichthys*, *Heterosteus* aber zu *Coccosteus* hinneigt, als Mittelformen zwischen den *Pterichthyden* und *Coccosteiden* ansehen, könnten aber auch vielleicht hinter den letzteren einen Platz einzunehmen haben. Die Entdeckung vollständigerer Reste der *Heterosteiden* wird einzig und allein die Naturforscher in den Stand setzen, die eben ausgesprochenen Zweifel zu beseitigen.

---

## Quelques remarques analytiques à l'occasion d'un ouvrage de Mr. le Prince S. S. Ouroussof, par Ferd. Minding. (Lu le 15 juin 1865.)

Dans un ouvrage sur les équations différentielles, publié à Moscou en 1863, Mr. le Prince Ouroussof vient de prendre en considération quelques-uns de mes travaux et de les soumettre à un jugement détaillé. C'est sans doute à cette circonstance que je dois l'exemplaire du dit ouvrage, que Mr. l'auteur a bien voulu faire parvenir entre mes mains. Je saisis avec empressement l'occasion de m'expliquer sur différents points mis en question, espérant qu'une libre discussion de ces objets ne sera pas sans quelque utilité. Il s'agit surtout de mon mémoire sur l'intégration des équations différentielles, publié par l'Académie en 1862 parmi les mémoires des savans étrangers. C'est à l'occasion d'une équation très connue, dont je me suis servi dans le dit mémoire, comme point de départ, que Mr. l'auteur ajoute les remarques suivantes (p. 117).

1) La substitution appliquée dans le mémoire cité ne permet de résoudre le problème, que lorsque (dans l'équation $Mdx + Ndy = 0$) $M$ et $N$ sont des fonctions rationelles et entières de $x$ et $y$. Mais de telles équations peuvent aussi se résoudre par toutes les autres méthodes.
2) Des équations très simples, qu'on résout aisé-

ment par toutes les méthodes connues, ne se résolvent pas par le procédé du dit mémoire; comme p. e. $(x-y^2)dx+2xydy=0$. Ainsi la substitution ne donne aucune méthode nouvelle d'intégration, mais elle reste simplement un procédé pour trouver le facteur intégrant de quelques équations, qu'on sait déjà résoudre par d'autres substitutions ou d'autres méthodes.

3) Donc la partie instructive du dit mémoire ne consiste pas dans les calculs et les équations qu'on y traite, mais dans les questions qu'il soulève et les conséquences qui découlent de la substitution.

Le lecteur sera curieux de savoir, comment l'auteur est parvenu à conclure que la substitution $y=ax+\beta$ devait conduire à la solution? Et si cela n'est pas difficile à deviner, ne peut-on pas tirer de cette substitution quelque règle pour transformer des fonctions beaucoup plus compliquées?

J'espère avoir fidèlement rendu le sens des remarques de Mr. l'auteur, dont l'ouvrage, écrit en langue russe, ne m'est devenu accessible que par la traduction que je me suis procurée des endroits qui touchent mes travaux.

Quant à la première remarque, j'ai supposé dans mon mémoire que $M$ et $N$ étaient des polynomes entiers par rapport à l'une des deux variables, pour laquelle j'ai pris $y$, mais dont les coefficiens pouvaient être des fonctions quelconques de l'autre variable $x$. Aussi les substitutions ou plutôt les solutions particulières qui servent à former le facteur intégrant, sont-elles en général des fonctions quelconques de $x$, désignées par $y_1, y_2, \ldots$ Il faut encore observer qu'on peut, si $y=y_1$ et $y=y_2$ satisfont à l'équation différentielle, introduire d'autres variables $u$ et $v$ par les équations $y=v+y_1$, $y_2-y_1=u$ (si seulement la différence $y_1-y_2$ n'est pas constante). Par ce moyen on aura pour $y=y_1$, $v=0$ et pour $y=y_2$, $v=u$; on aura ainsi une équation différentielle entre $u$ et $v$, qui présente les intégrales particulières $v=0$ et $v=u$; le reste des intégrales particulières; c'est-à-dire $y_3-y_1, y_4-y_1$, etc. étant évidemment des fonctions de $u$. J'ai profité largement de ce moyen, savoir de réduire ou de supposer réduite une des solutions particulières $y_1$ à zéro, une autre $y_2$ à $x$, pour présenter les équations différentielles sous les formes les plus simples sans en diminuer la généralité.

Cependant j'ai traité avec quelque étendue le cas où, $M$ et $N$ étant des fonctions entières en $x$ et $y$ à la fois, il y a un nombre suffisant de solutions linéaires pour en déduire le diviseur intégrant. Je me permets de mettre sous les yeux du lecteur l'équation $Mdx+Ndy=0$, dans laquelle on a (p. 72 du mémoire)

$$M=a+a_1x+a_2y+(la+ma_1)x^2+(lb+ma_2+mb_1-b_3)xy-mb_2y^2+[l(a_2+mb_2)+m(ma_2+mb_1-b_3)]x^2y+lb_2xy^2,$$

$$N=b+b_1x+b_2y+b_3x^2+2mb_2xy-[l(a_2+mb_2)+m(ma_2+mb_1-b_3)]x^3-lb_2x^2y,$$

les constantes $a, a_1, a_2, b, b_1, b_2, b_3, lm$ étant entièrement arbitraires, et dont je trouve par mon procédé le facteur intégrant d'une manière simple et générale. J'avoue de ne pas connaître d'autres méthodes pour parvenir à cette intégrale. Mais je passe à la seconde remarque.

Je n'ai pas entendu donner dans mon écrit une méthode générale d'intégration, mais seulement des additions (Beitfäge) aux méthodes connues. Ainsi je ne prétends pas que toutes les équations soient traitables suivant cette méthode; au contraire, c'est une classe bien définie d'équations, à laquelle s'applique le procédé de mon mémoire. Cependant, quant à l'exemple cité et jugé inaccessible à ce procédé, je dois dire d'abord qu'il ne vaut pas la peine de parler de l'équation $(x-y^2)dx+2xydy=0$; mais puisqu'ici il s'agit de méthode, je vais montrer que mon procédé s'y applique de deux manières différentes. En effet, en considérant $y$ comme variable indépendante et $x$ fonction de $y$, et écrivant dans ce sens $y$ au lieu de $x$ et $x$ au lieu de $y$, on a

$$2xydx+(y-x^2)dy=0,$$

équation dans laquelle on voit la solution particulière $y=0$. Profitant de cette solution on tentera, si le facteur intégrant admet la forme $y^{-\varepsilon}$, ce qui conduit tout de suite à la valeur $\varepsilon=2$ et avec cela au diviseur intégrant $y^2$. Autrement: mettons dans l'équation donnée $y^2=z$, elle deviendra $(x-z)dx+xdz=0$. Soit $z=z_1$ une solution particulière de la proposée; on aura $(x-z_1)dx+xdz_1=0$; soustrayant celle-ci

de la précédente on obtient $(z_1 - z)dx + xd(z - z_1) = 0$ ou bien $\frac{d(z-z_1)}{z-z_1} = \frac{dx}{x}$, ce qui donne l'intégrale; on peut par exemple prendre $z_1 = -x \log x$. Mais tout cela n'est pas nécessaire pour une équation qui s'intègre à la première vue.

Quant au défaut de nouveauté de mes intégrations, je laisse au lecteur de mon mémoire le soin de juger, s'il est possible de résoudre l'ensemble de mes problèmes par une quelconque de ces méthodes connues, qui sont si restreintes et conduisent à tant de tâtonnements infructueux. Pourtant il me sera permis de citer le problème proposé par Euler dans le § 497 des institutions de calcul intégral, qui consiste à rendre intégrable l'expression $Py^n dx + (Q + y)y^{n-1}dy$ au moyen d'un diviseur $y^2 + My + N$, $P, Q, M, N$ étant des fonctions de $x$ qu'il s'agit de déterminer. Appliquant à la condition de l'intégrabilité sa méthode des coëfficiens indéterminés, Euler se trouve arrêté par un système compliqué d'équations différentielles; voici comment il continue: Verum si hinc vellemus V elidere, in aequationem differentio-differentialem delaberemur. Casus tamen quo $n = 2$ expediri potest. (Inst. calc. int. t. 1. p. 355 de l'édition de 1768.) Depuis ce temps rien n'a été ajouté à la solution d'Euler; ainsi le problème a subsisté à peu près pendant un siècle sans être résolu, excepté le cas $n = 2$. Ce fut donc un fait important et qui augmentait la confiance que je mettais dans mes procédés, que je réussis aisément à en parvenir à bout, quelque fût le nombre entier et positif $n$; ce qu'on trouve exposé dans le numéro 8 de mon mémoire (p. 24 et suiv.)

La troisème remarque de Mr. l'auteur m'engage à m'expliquer un peu sur l'origine de mes idées, ce qui peut être utile pour gagner quelque lecteur à les suivre. Ce fut surtout l'étude du second chapitre de la 2$^{me}$ section des institutions d'Euler, inscrit: de integratione aequationum ope multiplicatorum, dans lequel je cherchais quelque chose de plus que ne donnent les traités sur cette matière évidemment peu cultivée. J'y trouvais nombre d'exemples curieux, obtenus par un calcul habilement conduit; mais je n'y trouvais nulle part expliqué la cause du succès que je désirais surtout à connaître. Je parvins enfin à la découvrir dans certaines solutions particulières des équations proposées, dont évidemment se composait le facteur intégrant. Après avoir donné une courte note sur cet objet dans le Bulletin de 1845, je le quittais pour n'y revenir qu'en 1858, où voyant par occasion combien cette matière était généralement négligée, je me décidai à en faire l'objet d'un travail systématique, qui a paru en 1860.

Ce travail a abouti à fixer une certaine classe d'équations différentielles, dont on peut former le facteur intégrant à l'aide de certaines solutions particulières qu'il faut d'abord découvrir. Mais je ne peux que renvoyer le lecteur au numéro 9 de mon mémoire, p. 29, où l'on trouve expliquée la forme la plus générale du facteur intégrant qui appartient à la classe d'équations dont il s'agit et le théorème qui sert de base à mon procédé d'intégration. L'avantage du théorème consiste à décéler certains élémens du facteur intégrant, si d'ailleurs ce facteur admet réellement la forme supposée. Ainsi le procédé est très restreint vis-à-vis du problème général d'intégration, mais comparé aux moyens connus jusqu'ici il me paraît être d'une étendue bien grande.

Quant à l'arrangement de mon mémoire, j'avais d'abord conçu le plan de commencer par le théorème général, pour en descendre ensuite aux applications particulières. Cependant ce plan semblait faire dépendre les cas les plus simples et qui offraient des facilités particulières, d'une théorie qui n'était nécessaire que pour des cas plus compliqués. Ce motif m'a determiné à préférer une marche ascendante du simple au composé. En renversant l'ordre j'aurais certainement prévénu une critique qui revient à peu près à dire que tout mon travail ne roule que sur la substitution $y = \alpha x + \beta$, puisque dans le premier numéro j'ai montré le parti qu'on peut tirer des intégrales particulières de cette forme pour l'intégration d'une équation très simple et très connue, mais qu'on a toujours traité d'une manière à mon avis moins directe. Je ne peux passer sous silence une observation toute spéciale concernant la manière d'après laquelle Mr. l'auteur présente dans le numéro 48 de son ouvrage, p. 117, mon procédé d'intégration de la dite équation différentielle, dans laquelle on a

$M = ax + by + c$, $N = a'x + b'y + c'$, $Mdx + Ndy = 0$.

Dans le cours de l'exposition on trouve dit sans aucune démonstration, que le quotient $\frac{M_1}{\psi' y_1}$ est constant;

mais comme cela n'est nullement évident en soi-même, il paraît qu'on l'a regardé comme résultant d'un calcul simple, qu'on a laissé au lecteur. Cependant il est très essentiel, sinon dans le cas particulier, au moins pour la méthode, de familiariser le lecteur avec une manière expeditive de parvenir à la dite conclusion sans aucun calcul, par la seule considération de la valeur $x'$ de $x$ qui rend $y_1 = y_2$, comme on le trouve expliqué p. 5 de mon mémoire. Ainsi j'ai vu, avec regret, dans l'exposition de mon procédé tronqué ce qui en fait véritablement la pointe.

Mais j'abandonne toutes ces réflexions pour m'adresser aux lecteurs qui n'ont aucune connaissance de mon mémoire et leur proposer quelques exemples simples, tirés (à l'exception du premier) des formules générales de mon mémoire, et qui donnent lieu à comparer entre elles les différentes méthodes qu'on pourrait y appliquer.

On trouve dans l'ouvrage de Mr. le Prince Ourousof, p. 108, le facteur intégrant de l'équation suivante:

$$Mdx + Ndy = 0,\ M = y^4 + y^3 + 2y^2x + 4yx + 2x,$$
$$N = (2y^3 + y^2 + 2xy + 2x)x.$$

Pour traiter cette équation d'après mon procédé, il faut d'abord observer qu'elle est satisfaite par $y = -1$, $M$ étant divisible par $y_1$. Soit $M = G(y+1)$, on aura $G = y^3 + 2yx + 2x$. On peut encore remarquer qu'une autre solution est donnée par $x = 0$; mais je n'ai pas besoin de connaître à priori les solutions indépendantes de $y$. Tâchons de former le facteur intégrant $e^{-W}$ de la manière la plus simple avec la solution obtenue $y_1 = -1$; ce qui se fait en supposant

$$W = V + \varepsilon \log(y+1);$$

$V$ sera en général un polynome entier en $y$, mais on voit aisément qu'il suffit de supposer $V$ indépendant de $y$. L'équation de condition à laquelle il faut satisfaire devient dans ce cas:

$$\frac{dM}{dy} - \frac{dN}{dx} = -N\frac{dV}{dx} + \varepsilon G,$$

ce qui revient à

$$2y^3 + 2y^2 = -(2y^3 + y^2 + 2xy + 2x)x\frac{dV}{dx} + \varepsilon(y^3 + 2xy + 2).$$

Comparant des deux côtés les termes affectés d'égales puissances de $y$, on n'obtient que les trois conditions: $2 = -2x\frac{dV}{dx} + \varepsilon$, $2 = -x\frac{dV}{dx}$, $0 = -x\frac{dV}{dx} + \varepsilon$, qui s'accordent à donner $x\frac{dV}{dx} = -2$, $\varepsilon = -2$; donc on a $V = -2\log x$ et le facteur intégrant

$$e^{-W} = x^2(y+1)^2.$$

L'intégrale est: $(2y^3 + 3yx + 3x)x^2(y+1)^3 = \text{Const.}$

Soit proposé $(y+x)(y-1)\,dx - 2(x-1)y\,dy = 0$; on remarquera tout de suite les solutions particulières $y = 1$ et $y = x$; profitant de ces solutions, on trouve par un calcul très simple le facteur intégrant $\frac{y-x}{(x-1)^2(y-1)}$; ainsi on a

$$\frac{y-x}{(x-1)^2(y-1)}\left\{(y+x)(x-1)\,dx - 2(x-1)y\,dy\right\} = d\Omega$$

d'où l'on tire $\Omega = 2y - x + \frac{1-y^2}{x-1} + 2\log\frac{y-1}{x-1}$.

L'équation

$$[1 - (1+h)y\cos x + (h + (1-h)\sin x^2)y^2]\,dx + (1-h)\sin x\cos x\,.\,ydy = 0$$

offre les solutions $y = e^{xi}$ et $y = e^{-xi}$, $i$ étant $\sqrt{-1}$, dont on tire le diviseur intégrant:

$$(\sin x)^{1-h}\,.\,(\cos x)^2\,.\,(1 - 2y\cos x + y^2)^{\frac{1+h}{2}}.$$

Pour abréger je désignerai par $R$ le radical

$$\sqrt{1 - 2y\cos x + y^2};$$

on aura donc

$$\frac{[1-(1+h)y\cos x + (h+(1-h)\sin x^2)y^2]\,dx + (1-h)\sin x\cos x\,.\,ydy}{\sin x^{1-h}\,.\,\cos x^2\,.\,R^{1+h}} = d\Omega;$$

l'intégrale peut être mise sous la forme:

$$\Omega = \sin x^h\left(\frac{R^{1-h}}{(1-h)\cos x} + \int_0^y \frac{dy}{R^{1+h}} + \int \sin x^{h-1}dx.\right.$$

Si l'on a $h = 0$, l'équation devient

$$(1 - y\cos x + y^2\sin x^2)\,dx + \sin x\cos x\,.\,ydy = 0,$$

dont on aura avec le diviseur intégrant $\sin x\,.\,\cos x^2\,.\,R$ l'intégrale

$$\Omega = \frac{R}{\cos x} + \log\frac{y - \cos x + R}{\sin x}.$$

Soit proposé en dernièr lieu $Mdx + Ndy = 0$,

$$M = 2[x^3 + 2x^2 + 2x - (x^2 + x + 1)y]y$$
$$N = (xy - x^2 - 2x - 2)x^2;$$

on remarquera d'abord les solution $y = 0$ et $y = x$,

dont on tire le facteur intégrant $\frac{y}{\frac{x^3}{e^y}(y-x)^3x^3}$; on aura donc

$$\frac{2[x^3+2x^2+2x-(x^2+x+1)y]y^2dx+(xy-x^2-2x-2)x^2ydy}{\frac{x^3}{e^y}(y-x)^3x^3} = d\Omega;$$

l'intégrale est transcendante.

Dans tous ces exemples, dont il serait aisé d'augmenter le nombre, après avoir démêlé les solutions préalables, on obtient le facteur intégrant par un calcul bien régulier, sans des tâtonnemens vagues.

Cependant la méthode n'est, évidemment, applicable que si l'équation différentielle appartient réellement à la classe indiquée, c'est à dire si son facteur intégrant est en effet capable de la forme proposée dans mon mémoire. Mais, dans tous les cas, on peut au moins s'assurer, si les solutions particulières qu'on aura pu trouver, sont ou ne sont pas suffisantes pour en former le facteur intégrant.

Je ne peux m'empêcher de citer encore quelques mots de Jacobi, qui me semblent énoncer l'opinion généralement admise sur le présent sujet. Voici ses mots: quid? quod casu simplicissimo, quo una tantum adest variabilis independens, si proponitur aequatis differentialis vulgaris inter duas variabiles, (telle que $Mdx + Ndy = 0$), innumerae datae esse possunt ipsius $x$ functiones $y$, quae aequationem praecedentem identicum reddant, neque tamen ex iis erui potest solutio generalis vel integrale completum. (Journal de Crelle, t. 23, p. 21). En thèse générale la proposition est très juste, mais, à mon avis, elle méconnait l'importance des exceptions qui en existent.

—

Dans une seconde partie de son ouvrage Mr. le Prince Ouroussof revient, entre autres questions, à un problème dont je m'étais occupé en 1846, et qui consiste à soumettre au calcul les circuits du cavalier sur l'échiquier. Je ne peux que me féliciter de la manière avec laquelle Mr. l'auteur vient de résusciter mon ancien travail du profond oubli, dans lequel il a été enseveli jusqu'à présent; mais je n'ai rien de nouveau à y ajouter. J'ai cherché une méthode générale pour résoudre ce problème, ou plutôt ce genre de problèmes, et en pure théorie j'y ai réussi; mais en pratique ma tentative a échoué devant l'obstacle d'un calcul excessivement long, quoique à la vérité fini. Peut-être un jour parviendra-t-on à rendre le calcul plus expéditif par des méthodes convenables d'approxoximation; à présent je ne peux qu'attendre avec le plus grand interêt ce qu'on pourra obtenir par des considérations basées sur des figures géométriques.

## Bemerkungen zu der Abhandlung des Hrn. Goebel «Untersuchung des Carnallits von Maman in Persien und über die wahre Ursache der rothen Färbung mancher natürlichen Salze», von J. Fritzsche. (Lu le 17 août 1865.)

Hr. Goebel hat die sehr interessante Beobachtung gemacht, dass ein von ihm im Salzlager von Maman in Persien in Form von Knollen aufgefundener *Carnallit* gänzlich mit mikroskopischen Gebilden erfüllt ist, welche zwar nur wenige Hundertstel Procent des *Carnallit* betragen, aber beim Auflösen des Minerals in Wasser als weiches flottirendes Gebilde von der Grösse, Form und Farbe des ursprünglichen Stückes in der Lösung suspendirt bleiben. Die Struktur dieses ziegelfarbenen Körpers erinnert, Hrn. Goebel zufolge, im Ensemble an die Struktur einiger der niedersten Pflanzenformen, namentlich an die Species *Palmella* Kütz. und *Nostoc* unter den Wasserpilzen; und indem er ferner meint, die angeführten Thatsachen dürften schon für sich genügend sein, zu beweisen, dass wir in der fraglichen voluminösen Substanz einen organisirten Körper vor uns haben, der nach Form und Struktur den niedersten bekannten Pflanzen- und Thierformen sich anreiht, wird er zu der Schlussfolgerung bewogen, die im Steinsalze eingeschlossenen *Carnallit*klumpen von Maman mindestens mit gleichem Rechte als Organismen aufzufassen, wie als Minerale.

Auch im *Carnallit* von Stassfurt fand Hr. Goebel in Fülle jene mikroskopischen Gebilde, welche als Schwammgebilde oder als Reste organisirter Spongiengebilde bezeichnet werden, und von denen gesagt wird, dass sie, wenn auch an mikroskopischer Gestaltung nicht identisch mit denen von Maman, doch vollkommen analog und zum Theil weit instruktiver als diese sich erwiesen. Demzufolge scheint es auch Hrn.

Goebel einleuchtend, dass die bisher bei diesem *Carnallit* beobachteten Erscheinungen der Parallelstreifung und des glimmerähnlichen Aussehens der abfiltrirten Blättchen nach dem von ihm früher (beim *Carnallit* von Maman) Erörterten anders gedeutet und erklärt werden müssen.

Die eigenthümliche Deutung, welche Hr. Goebel den mikroskopischen Gebilden giebt, indem er sie als Organismen, oder wenigstens als Reste von solchen betrachtet, und die Bildung der Carnallitknollen durch schichtenweise Entwickelung des spongienartigen Nadelfilzes unter gleichzeitiger Fixirung des Chlorkaliums und Chlormagnesiums zu einer amorphen Doppelverbindung innerhalb desselben erklärt, bewog mich den *Carnallit* von Stassfurt, der mir allein zur Disposition stand, einer mikroskopischen Untersuchung zu unterwerfen. Die Resultate derselben theile ich hier in möglichster Kürze mit, weil sie, obwohl Hrn. Goebel's Beobachtungen vollkommen bestätigend, in der Deutung derselben gänzlich von seiner Ansicht abweichen.

Das Material zu meiner Untersuchung bestand anfangs in einigen kleinen Stücken von *Carnallit*, welche ich 1862 selbst aus Stassfurt mitgebracht hatte; da es mir aber wünschenwerth erschien, grössere Mengen dieses Minerals zur Disposition zu haben, so wendete ich mich nach Stassfurt, und bin dem Director des dortigen Steinsalzwerks, Hrn. Bergrath F. Bischof, für zwei mir mit der grössten Bereitwilligkeit gemachte Sendungen zu dem grössten Danke verpflichtet.

Die mikroskopische Beschaffenheit des *Carnallit* von Stassfurt ist durchaus nicht gleichmässig; die erste Sendung, welche ungefähr 15 Kilogramm betrug, bestand fast nur aus deutlich krystallinischen Stücken, welche mehr oder weniger durchsichtig waren, und in welchen das Färbende ungleichmässig vertheilt war. In einer theilweise farblosen, und theilweise nur wenig rothgefärbten Hauptmasse befanden sich dunkle Nester, in welchen hauptsächlich rothe glänzende Tafeln angehäuft waren, von denen viele schon mit unbewaffnetem Auge als solche erkannt werden konnten. Beim Auflösen in Wasser*), wobei der *Carnallit* auf einer Glasplatte in der halben Höhe eines mit Wasser angefüllten Glasgefässes lag, liessen diese Stücke kein zusammenhängendes Gebilde zurück, aber es stiegen dabei zahlreiche kleine flottirende Theile solcher Gebilde an die Oberfläche, welche ganz die von Hrn. Goebel beschriebene Struktur hatten, und von denen viele wenigstens vermuthen liessen, dass sie von fein eingesprengten Stückchen eines Minerales von anderer Beschaffenheit als die Hauptmasse herrührten. Solche eingesprengte Stückchen liessen sich auch in der That hier und da auffinden, und Splitter von ihnen liessen beim Auflösen unter dem Mikroskope ganz zusammenhängende Gebilde zurück. In etwas grösserer Menge fand sich ein solcher *Carnallit* nur bei zweien von den 20 Stücken der ersten Sendung, und zwar nur auf der einen Fläche derselben, als dichte, amorph aussehende, flache Stellen von Carneolfarbe. In den von mir selbst aus Stassfurt mitgebrachten Stücken fanden sich verhältnissmässig grössere Einsprengungen der carneolfarbigen Varietät, und da ich gern grössere zusammenhängende Stücke des flottirenden Gebildes haben wollte, erbat ich mir eine zweite Sendung vorzugsweise carneolfarbigen *Carnallit's* aus Stassfurt. Von solchem erhielt ich nun auch ein Paar Kilogramm, aber in viel kleineren Stücken, was mich vermuthen lässt, dass sein Vorkommen beschränkt ist. Der *Carnallit* dieser Sendung zeichnete sich dadurch aus, dass er ein breccienartiges Ansehen hatte, indem darin unregelmässige Stücke von verschiedener Grösse und verschiedener Textur neben einander lagen, scharf von einander durch dunkle Linien getrennt. Er hatte im Ganzen eine braunrothe Farbe, welche aber je nach dem Auffallen des Lichtes verschieden dunkel erschien; bei gewisser Beleuchtung zeigte sich schon auf der matten Oberfläche, deutlicher aber noch auf dem frischen glasartigen Bruche ein Flimmern, welches entweder schon mit blossem Auge, oder doch durch die Loupe von eingemengten glimmerartigen Blättchen herrührend erkannt wurde. Beim Behandeln mit Wasser lösten sich sogleich zahllose sehr feine, rothe, glimmerähnliche Blättchen los, und es blieben zwar bedeutend mehr flottirende Gebilde zurück, als bei dem *Carnallit* von der ersten Sendung, allein niemals in zusammenhängenden Partien von erheblicher Grösse.

Von diesen flottirenden Gebilden habe ich nun unzählige unter dem Mikroskope betrachtet, wozu ich

*) Beim Auflösen des *Carnallit's* hörte ich jederzeit das vom Knistersalze bekannte Knistern.

mich vorzugsweise eines binocularen Instrumentes von Nachet und einer 300maligen Linearvergrösserung bediente; immer fand ich ein Haufwerk von Nadeln und Tafeln, oft auch feine haarförmige Fäden, alle diese Bildungen aber hatten stets den Charakter von Krystallen. An vielen Stellen dieser, meist unregelmässigen Aggregate konnte ich deutlich sehen, dass in ihnen leere Höhlungen sich befinden, deren Wände gleichsam von den stets aneinanderhängenden Nadeln und Täfelchen gebildet sind, so dass sich mir die Überzeugung aufdrängte, auch die scheinbar amorphen *Carnallit*massen seien Krystallconglomerate, und die wahrscheinlich zur Zeit ihrer Bildung die Flüssigkeit gleichmässig erfüllenden mikroskopischen Krystallgebilde seien bei der Krystallisation des Doppelsalzes nach den Seiten gedrängt worden, so dass sie sich auf den Grenzen zwischen den Individuen anhäufen mussten. Dass, wie Hr. Goebel anführt, eine scheinbar ganz strukturlose Masse, wie sie der Sarcode von Schwämmen oder manchen Pilzen eigenthümlich ist, die Grundsubstanz bildet, welche zahllose, freiliegende, zellenähnliche Körperchen von unmessbarer Kleinheit enthält, halte ich für ganz unmöglich, und dass keine solche organische Grundsubstanz und eben so keine Zellen vorhanden sein können, geht aus einem von Hrn. Goebel selbst angestellten Versuche hervor. Als derselbe *Carnallit* von Maman im Platintiegel erhitzte, schmolz die Masse nach einiger Zeit zu einer wasserklaren Flüssigkeit; wäre eine organische Grundsubstanz und Zellen vorhanden gewesen, so würde die geschmolzene Masse nothwendig durch Kohlentheilchen getrübt gewesen sein, welche wegen Abwesenheit von Sauerstoff nicht verbrennen konnten. Dass aber Hr. Goebel organische Substanz im *Carnallit* annimmt, geht aus Folgendem hervor. Von dem *Carnallit* von Maman wird angeführt: 1) «beim «Auflösen in Wasser hinterblieb eine sehr geringe «Menge organischer Materie, deren feuerbeständiger «Rückstand aus Eisenoxyd und Kieselerde bestand». 2) «das durch Auswaschen vom Salze befreite (flotti«rende) Gebilde verglimmte beim Erhitzen auf einer «Glasplatte unter eigenthümlich empyreumatischem «Geruche, der sehr an jenen beim Glühen von Algen «und Schwämmen erinnert, wovon ich mich durch «eine Gegenprobe mit *Spongilla fluviatilis* überzeug«te»; und 3) «auf dem Platinblech erhitzt schwär«zen sie sich (die getrokneten Gebilde) und verglim«men alsdann unter lebhaftem Erglühen, eine reichli«che Menge rother Asche hinterlassend». Eben so beisst es vom *Carnallit* von Stassfurt: «in der Hitze «schwärzt sich und verglimmt die organische Substanz». Dieses Schwärzen und Verglimmen aber kann ich nicht als hinreichenden Beweis für das Vorhandensein organischer Substanz anerkennen, denn es können diese beiden Erscheinungen auch bei vollkommener Abwesenheit derselben eintreten. Eisenoxyd, aus welchem wenigstens der Hauptmasse nach die in Rede stehenden Gebilde bestehen, hat, ehe es geglüht gewesen ist, gleich der Zirkonerde und dem Chromoxyde bekanntermassen die Eigenschaft, beim Erhitzen kurz vor dem Eintreten des Glühens eine Feuererscheinung, ein sogenanntes Verglimmen zu zeigen; ausser dem aber kommt dem Eisenoxyde auch die Eigenschaft zu, beim Erhitzen eine viel dunklere, fast schwarze Farbe anzunehmen, die es beim Erkalten wieder verliert, und das ist ein Experiment, welches man mit dem aus dem *Carnallit* von Stassfurt abgeschiedenen Eisenglimmer beliebig oft wiederholen kann.

Durch das Gesagte will ich jedoch keinesweges einen Gehalt von organischer Substanz im *Carnallit* gänzlich in Abrede stellen, denn Hr. Bergrath F. Bischof hat, wie er mir brieflich mittheilt, darin organische Reste gefunden, welche theils aus deutlichen Zellen von *Sphagnum*, theils aus nicht sicher bestimmbaren Zellen einer holzartigen Pflanze, vielleicht einer *Cycadee*, bestehen, und von Autoritäten wie Ehrenberg u. A. dafür anerkannt worden sind; auch ich habe allerhand organische Gebilde darin gefunden, denen ich jedoch als rein zufälligen und leicht erklärlichen fremdartigen Beimengungen keine Wichtigkeit beilege. Es wäre vielleicht möglich, dass die mikroskopischen, nadel- und tafelförmigen Kryställchen zuweilen durch eine höchst feine und zarte Schleimsubstanz zusammengeklebt seien und dadurch in ihrer gegenseitigen Lage erhalten würden; man sieht nämlich in der That diese Gebilde immer mannigfach zusammenhängen, und ein während der Beobachtung eines in Wasser liegenden, unbedeckten Objectes über dasselbe geführter leiser Luftstrom giebt davon eine besonders deutliche Anschauung. Dafür aber, dass dieses Zusammenhängen nicht durch organische Sub-

stanz hervorgebracht sei, spricht der Umstand, dass der Zusammenhang meistens nicht aufgehoben wird, wenn man concentrirte Schwefelsäure auf das sogenannte Schwammgebilde einwirken lässt. Man braucht dasselbe zu diesem Behufe nicht erst nach dem Auswaschen eintrocknen zu lassen, sondern kann nach möglicher Entfernung des umgebenden Wassers das von dem Gebilde noch eingesogene durch wiederholtes Behandeln mit einem Tropfen Schwefelsäure und Ablaufenlassen allmählich ganz entfernen. Dabei lösen sich nun allerdings viele Nadeln und Tafeln von einander und schwimmen jetzt frei in der Schwefelsäure umher, allein ich halte dies für eine beginnende Einwirkung der Säure auf die Substanz der Krystalle, durch welche nur die sehr lose zusammengewachsenen getrennt werden. Keinenfalls aber könnte eine so geringe Menge organischer Substanz, dass ihr Vorhandensein in Zweifel gezogen werden kann, als Stütze für Hrn. Goebel's Ansicht dienen. Übrigens ist es ja auch weniger die Gegenwart von organischer Substanz, worauf es hier ankommt, als vielmehr die Beschaffenheit des unorganischen Theiles der mikroskopischen Gebilde, und es fragt sich hauptsächlich, ob zur Entstehung dieser unorganischen Gebilde die Mitwirkung von Organismen als nothwendige Bedingung angenommen werden muss, wie z. B. für die Nadeln der Spongien, oder ob sie auch ohne Organismen auf rein unorganisch-chemischem Wege entstehen konnten.

Wenn ich nun die für Spongien Spiculae ähnliche Körper erklärten nadel- und haarförmigen Bildungen sowohl, als auch die für zellenähnliche Körper gehaltenen Tafeln mit Bestimmtheit sämmtlich für auf rein unorganisch-chemischem Wege entstandene krystallinische Gebilde erkläre, glaube ich nicht nöthig zu haben, dafür noch besondere Beweise beizubringen, denn mikroskopischen Krystallbildungen von solchem Ansehen ist jeder mit dem Mikroskope arbeitende Chemiker unzähligemal unter Umständen begegnet, welche keine Hypothese in der Art wie die des Hrn. Goebel zulassen. Wohl aber muss die Frage beleuchtet werden, ob jene Gebilde überhaupt eine Berechtigung haben, irgend wie für Organismen angehörig betrachtet zu werden. Obgleich mir nun hierin wohl eine Stimme zukommt, da ich im Laufe meiner 34jährigen Beschäftigung mit dem Mikroskope aus Liebhaberei viel Gelegenheit gesucht und gefunden habe, bei Ehrenberg und anderen Meistern in der Mikrozoo- und Mikrophytographie über die kleinsten Organismen Belehrung zu erhalten, und auch selbstständige, dahin gehörige Arbeiten ausgeführt habe, so wollte ich doch in diesem Falle noch den Ausspruch einer mikrobiologischen Autorität einholen, und habe mich deshalb an unser correspondirendes Mitglied, Hrn. Geh. Rath Dr. Weisse, gewandt. Dieser nun erklärt, dass er in dem flockigen Gebilde des *Carnallit* weder einen *Nostoc*, noch eine *Spongia* erkennen könne, von *Palmella* Kütz. gar nicht zu reden; dass er die von Hrn. Goebel für Spongien Spiculae ausgegebenen Körperchen unmöglich als Spongillen-Nadeln ansehen könne; und dass in dem flottirenden Gebilde einen Organismus anzunehmen eine durch nichts begründete Hypothese sei. Diesem Ausspruche vollkommen beistimmend füge ich noch Folgendes hinzu.

Der *Carnallit* von Stassfurt enthält alle Übergänge von den feinsten, moleculären Körnchen, welche bei den allerstärksten Vergrösserungen grossentheils als Täfelchen sich erkennen lassen, bis zu den schon mit blossem Auge als sechsseitige Tafeln erscheinenden Krystallen, welche durch alle ihre physikalischen und chemischen Eigenschaften sich als Eisenglimmer charakterisiren. Die dunklen Körper, deren Hr. Goebel erwähnt, sind nichts Anderes als dickere und deshalb undurchsichtige Krystalle von wahrscheinlich reinem Eisenoxyd, welches ausserdem auch noch in Prismen von der mannigfachsten Grösse und Dicke und daher auch letzterer entsprechenden Färbung vorkommt. Es ist nicht unmöglich, dass ein Theil der moleculären Körnchen noch aus amorphem Eisenoxydhydrat besteht, welchem nicht Zeit genug gelassen worden ist, sich in Eisenglimmer umzuwandeln; eine solche Umwandlung ist aber eine geologische Thatsache, für welche G. Bischof in seinem Lehrbuche der chemischen und physikalischen Geologie 2 B. 2 Abth. Bonn 1855 p. 1345 — 1348 mehrfache Beispiele anführt. Ich glaube sogar, dass schon gebildete kleine Eisenglimmerblättchen sich bei langem Verweilen in der Lösung, aus welcher sich der *Carnallit* allmählich abgesetzt hat, in grössere Blättchen umwandeln konnten, denn analoge Erscheinungen kommen in chemischen Laboratorien nicht selten vor.

Die haarförmigen Gebilde und wahrscheinlich wenigstens theilweise die feinen Nadeln scheinen nicht

aus Eisenoxyd zu bestehen, worüber ich übrigens keine Versuche angestellt habe, da die nähere Ermittelung dieses Umstandes meinem Zwecke fern lag.

Was nun noch den Umstand betrifft, dass Hr. Goebel bei den grösseren Körnchen im *Carnallit* von Maman stets eine scharfe äussere Contour und einen hellen Inhalt erkannte, welcher meist carminroth bis blutroth gefärbt ist, so findet sich dafür eine natürliche Erklärung in Hrn. Goebel's Beschreibung einiger Krystalle von Stassfurt, wo die unförmliche, scheinbar blasige Beschaffenheit der Ränder nur von mechanisch an die Kanten der grösseren Krystalle angelegten kleinen rothen Theilchen herrührte; solche Krystalle habe ich fast in jedem Objecte beobachtet, und verkleinert gedacht werden sie das von Hrn. Goebel beschriebene Ansehen haben. Solche kleine rothe Theilchen sah ich auch nicht selten reihenweise auf den Flächen des Eisenglimmers aufsitzend, so wie auch den gleich zu erwähnenden gelben Krystallen zuweilen rothe Täfelchen von Eisenglimmer fest anhafteten.

Ausser den von Hrn. Goebel aufgezählten fremden Beimengungen fand ich im *Carnallit* von Stassfurt noch sehr schön ausgebildete compakte Krystalle, deren Farbe unter dem Mikroskope hellgelb, durch die Loupe betrachtet aber brandgelb erscheint. Sie finden sich unter den Quarzkörnern und dunklen Eisenoxydkrystallen nach dem Abschlämmen der leichteren Theile und können schon deshalb mit dem Eisenoxyde in keiner Weise verwechselt werden, weil sie bei viel bedeutenderer Dicke als dieses stets vollkommen durchsichtig sind. Ihre Flächen sind glatt, glänzend und gut ausgebildet, und ich habe mit Hülfe der Loupe einige von ansehnlicher Grösse aussuchen können, welche vielleicht Messungen erlauben würden; deshalb zweifle ich auch nicht an der Möglichkeit, aus grösseren Mengen von Carnallitrückständen bei der technischen Bearbeitung desselben hinreichendes Material zur genaueren Untersuchung dieses neuen Gemengtheiles aussuchen zu können. Auf diese Andeutungen aber muss ich mich hinsichtlich dieser Krystalle beschränken und es Anderen überlassen, diesen Gegenstand weiter zu verfolgen.

Schliesslich muss ich noch der mikroskopischen Abbildung des Eisenglimmers aus dem *Carnallit* von Stassfurt erwähnen, welche Hr. Bergrath F. Bischof in seiner Schrift: «Die Steinsalzwerke bei Stassfurt, Halle 1864.» gegeben hat, so wie auch der mir brieflich gemachten Mittheilung, dass von ihm in der Sitzung der Deutschen geologischen Gesellschaft vom 3. Mai (über welche leider noch kein Bericht in der Zeitschrift derselben erschienen ist) über die oben erwähnten organischen Beimengungen und über prachtvolle Bergkrystalle im *Carnallit* von Stassfurt berichtet worden ist.

## Über Prof. Nic. Wagner's Entdeckung von Larven, die sich fortpflanzen, Herrn Ganin's verwandte und ergänzende Beobachtungen und über die Paedogenesis überhaupt, von K. v. Baer. (Lu le 15 juin 1865.)

(Mit einer Kupfertafel zu Hrn. Ganin's Beobachtungen.)

Bekanntlich hat Hr. Professor Nicolai Wagner in Kasan schon im Jahr 1862 in Russischer Sprache[1]) mit angehängter, Deutsch abgefasster Übersicht, ausführliche Beobachtungen publicirt, nach welchen eine kleine Art von zweiflügligen Insecten, zur Familie der *Cecidonyiden* gehörig, sich auf solche Weise fortpflanzt und vermehrt, dass von der weiblichen Fliege nur wenige, aber sehr grosse Eier gelegt werden, aus jedem Ei dann, wie gewöhnlich eine Larve, oder wie man hier sagen kann, eine Made auskriecht, diese erste Generation von Larven aber nicht, wie es bei Insecten Regel ist, nach verschiedenen Umwandlungen im Bau, die man Metamorphose nennt, zu der vollkommeneren Form sich ausbildet, sondern eine neue Generation von Larven entwickelt, welche der Mutterlarve ganz ähnlich werden, und sobald sie die Ausbildung der Mutterlarve erreicht haben, hervorbrechen und sich zerstreuen, um ein selbstständiges Leben zu führen. Sie bleiben nur etwas kleiner als die Mutterlarve war. Aber auch diese zweite Generation kommt noch nicht zu der vollkommenen Form, welche die Geschlechtsreife charakterisirt, sondern dient wieder nur zur Entwickelung von einer neuen Generation von ganz gleich gebildeten aber wieder etwas kleiner bleibenden Larven. So geht eine unbestimmbare Reihe von solchen Generationen neuer Larven innerhalb der früheren den ganzen Herbst, Winter und Frühling

1) Самопроизвольное размноженіе Гусеницъ у Насѣкомыхъ. Николая Вагнера, Казань 1862. Fol.

vor sich, bis im folgenden Sommer endlich die letzte Generation sich verpuppt und aus der Puppe zu ausgebildeten und geflügelten *Cecidomyiden* von zwei getrennten Geschlechtern sich ausbildet. Jetzt erst ist wieder geschlechtliche Fortpflanzung möglich, und in Folge von Befruchtungen kommt es nun wieder zur Erzeugung der wenigen und grossen Eier. Es sind ihrer höchstens 5, wie Wagner sagt, mit denen die Vermehrung auf dieselbe Weise neu beginnt. Dass alle nach der primären Brut innerhalb dieser ersten Generation von Mutterlarven und in allen späteren Generationen sich bildenden Tochterlarven nicht durch geschlechtliche, sondern nur durch ungeschlechtliche Zeugung entstanden sein können, springt in die Augen, da in Insectenlarven überhaupt ein ausgebildeter Geschlechtsapparat, der fähig wäre zeugende Stoffe entgegengesetzter Art zu bereiten, nicht vorkommt, häufig nicht einmal eine unentwickelte Anlage der Geschlechtsapparate sich erkennen lässt. Nach Wagner ist es der Fettkörper der Mutterlarve, in welchem die neuen Keime sich bilden, die zuerst die Form von runden Bläschen haben, dann sich verlängern, wobei sich allmählich die Masse des Fettkörpers um sie gruppirt und sehr verschiedenartige Zellen in sich entwickelt, die viel Ähnlichkeit mit den Dotterzellen der gemeinen Fliegenlarven haben. Später treten nach ihm diese neuen Individuen aus dem Fettkörper hervor, bewegen sich im Leibe der Mutterlarven hin und her, bekommen die äussere Gestalt und die Gliederung der Mutterlarve, auch die Augen derselben, und brechen endlich hervor, nachdem sie auf Kosten des Fettkörpers und zuletzt auch der übrigen Organisation der Mutterlarven sich vergrössert haben, und diese geht in Folge der Entwickelung und des Selbstständigwerdens ihrer Brut zu Grunde.

Diese Larven hatte Prof. Nic. Wagner in der Umgebung von Kasan im verrottenden Baste mehrerer Laubhölzer, namentlich der Linde, Ulme und der Vogelbeere (*Sorbus*) gefunden, wo sie von der Feuchtigkeit, die den in Zersetzung begriffenen Bast durchzieht, sich zu ernähren scheinen. Von der Larve hat Wagner eine sehr specielle Zergliederung gegeben, in Bezug auf die äussere Gestalt, den Verdauungs-Apparat, das Herz, das Nervensystem, die Augen, Athemröhren, aber keine Anlage von einem Fortpflanzungsapparate gefunden.

Vom 6. bis 8. Juni verpuppten sich alle Individuen der letzten Generation und in 3 bis 4 Tagen schlüpften die ausgebildeten Zweiflügler, nach der Abbildung zur Familie der Cecidomyiden gehörig, aus den Puppenhülsen aus. Die Entwickelungszeit der Larven früherer Generationen setzt Wagner auf etwa 7 Tage an[2]), worauf jedoch ohne Zweifel die Temperatur und andere äussere Verhältnisse einen bedeutenden Einfluss ausüben werden. Wie gross dieser Einfluss ist habe ich darin erfahren, dass ich in Kasan am 11. (23.) und 12. (24.) Juli 1863 in einem für mich mehrere Wochen, vielleicht einige Monate lang, in einem Keller aufbewahrten Klotze noch sehr viele lebende Larven, aber nicht eine einzige verpuppte finden konnte.

Es liess sich erwarten, dass diese Entdeckung Wagner's vieles Aufsehen, aber auch viele Zweifel erregen würde, bevor sie vollständige Bestätigung oder Widerlegung erhalten haben würde. Dass in einer ausgebildeten Insectenlarve eine Brut von neuen Larven derselben Art sich entwickele, war bis dahin nie beobachtet worden, so viele Abweichungen von der in den höheren Thieren gewöhnlichen Fortpflanzungsweise man auch schon in den niederen Organisationen beobachtet hatte. So hat denn auch der Herr Prof. von Siebold, dem Wagner schon im November 1861 seine Entdeckung zur Weiterverbreitung durch seine mit Prof. Kölliker gemeinschaftlich herausgegebene «Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie» mitgetheilt hatte, sich lange nicht entschliessen können, dieselbe zu publiciren. Der erste auswärtige Naturforscher, welcher die Beobachtung Wagner's als richtig anzuerkennen wagte, war Prof. Filippi aus Turin, der, aus Persien im Jahre 1862 zurückkehrend, in Kasan von deren Wahrheit durch mitgetheilte Präparate sich überzeugte, und auf seiner ferneren Reise auch hier seine Überzeugung mit Zuversicht aussprach. Unterdessen liess Herr Professor Wagner seine Beobachtungen in der oben genannten Schrift drucken, die zum Winter 1862—1863 hier ankam, wo man Anfangs auch bedenklich und zweifelhaft war. Ich glaube der erste gewesen zu sein, der die Richtigkeit der Beobachtung öffentlich anerkannt hat, denn Prof. Filippi hat, so viel ich weiss,

2) v. Siebold's und Kölliker's Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie, Bd. XV, S. 107.

sich damals öffentlich nicht ausgesprochen, wenn es nicht in einer italienischen Zeitschrift geschehen sein sollte, die wir hier wenig zu Gesicht bekommen. Nachdem ich die Schrift von Prof. Wagner aufmerksam gelesen hatte, theilte ich den wesentlichen Inhalt derselben am 24. April 1863 anerkennend der Akademie mit. Nur die unmittelbare Entwickelung aus dem Fettkörper schien mir zweifelhaft oder einer näheren Erklärung bedürftig. Diese Mittheilung wurde für das *Bulletin* gedruckt, und es wurde mir schon ein Correcturblatt zugeschickt, als im Mai desselben Jahres unser College Owsiannikow aus Kasan hier ankam, und einen, von Prof. Wagner ihm mitgegebenen, Klotz mit verrottetem Baste mitbrachte, in welchem diese Larven noch voll Leben sich befanden. Owsiannikow hatte schon in Kasan an den Beobachtungen Wagner's anhaltend Theil genommen. Wir konnten uns jetzt alle überzeugen, dass in diesen Larven andere ganz ähnlich gebildete sich lebend befanden, in den Mutterlarven sich hin- und herbewegten und hervordrangen, wenn sie die gehörige Entwickelung erlangt hatten. Die ersten Stadien waren aber nicht mehr zu sehen. Damit war das Wesentliche der neuen Entdeckung bestätigt, wenn auch der Anfang und das Ende dieser ganzen Entwickelungsreihe von uns um diese Zeit, theils nicht mehr, theils noch nicht beobachtet werden konnte. Ich nahm Gelegenheit am 25. Mai diese Bestätigung als Anhang meiner früheren Mittheilung hinzuzufügen [3]). Es wurde später von einer dazu erwählten akademischen Commission (bestehend aus den Herren Brandt, Owsiannikow und mir) vorgeschlagen, in der nächsten Vertheilung der Demidowschen Prämien Herrn Professor Wagner einen vollen Preis zuzuerkennen. Nur wegen der Zahl der proponirten Preisertheilungen (für das gesammte Gebiet der Wissenschaften) hat die Schluss-Commission bloss den halben Preis zu ertheilen möglich gefunden [4]).

Diese Entdeckung hat nicht ermangelt auch anderweitige Bestätigung zu finden, und solche Bestätigungen sind sogar schneller erfolgt, als man erwarten konnte und als gewöhnlich geschieht. Kann es mir persönlich willkommen sein, dadurch ein Zeugniss zu erhalten, dass ich mich mit der Anerkennung nicht übereilt habe, so scheint es mir von der andern Seite auch Pflicht, die vaterländische Akademie von den Bestätigungen einer Entdeckung in Kenntniss zu setzen, die, wie ich glaube, einen wesentlichen Einfluss auf die Gestaltung unserer Vorstellungen über die verschiedenen Arten der Fortpflanzung der organischen Körper ausüben wird, und die in der *ultima Thule orientem versus* der wissenschaftlichen Anstalten, in Kasan, gemacht ist, zuletzt aber Bestätigung und auch Ergänzungen von Charkow erhalten hat.

Was zuvörderst die Bestätigungen anlangt, so kam die erste aus Dänemark. Hr. Fr. Meinert, Dr. phil. in Kopenhagen, hat schon in der ersten Hälfte des Jahres 1864 in der *Naturhistorisk Tidsskrift* (3. R., 3. Bd., 1864) einen Aufsatz in dänischer Sprache drucken lassen, in welchem er die Wagner'schen Beobachtungen im Wesentlichen vollständig bestätigt. Er hatte die proliferirenden Larven unter der Rinde des Stumpfes einer Buche, einer Baumart also, die in Kasan gar nicht vorkommt, gefunden. Es wurde bemerkt, dass die Zahl der Larven, die man mit dem verrotteten Baste in einem Glase verwahrte, in demselben sich sichtlich mehrte, und dass die leer zurückgebliebenen Häute der Mutterlarven sich vorfanden. Die Zahl der in einer Mutterlarve eingeschlossenen Tochterlarven fand Dr. Meinert im Allgemeinen grösser als Wagner sie gefunden hatte, was wohl von günstigeren Subsistenzmitteln abhängen wird, den Bau der Larven aber ganz gleich, so dass er glaubt, dieselbe Art vor sich gehabt zu haben. Nach Hrn. Dr. Meinert verdient die *Cecidomyide*, deren Entwickelung von Wagner und ihm beobachtet ist, wegen einiger Eigenthümlichkeiten ein eigenes Genus zu bilden, für welches er den Namen *Miastor* (von μιάστωρ, Bösewicht), so wie für die Art den Namen *Miastor metraloas* vorschlägt, weil die Larve bei ihrer Entwickelung die Mutter vernichtet. Wenn aber Hr. Meinert glaubt, die Umwandlung in eine Nymphe

3) So ist sie im *Bulletin de l'Acad.* Bd. VI, S. 239 — 241 erschienen, indem der ersten Mittheilung nur ein kurzer Anhang beigegeben ist. Es ist also nicht ganz richtig, wenn Herr Prof. Wagner in einem späteren Briefe (Zeitschr. f. w. Zoologie, Bd. XV, S. 109) an Prof. v. Siebold sagt, ich hätte mich in Kasan von der Richtigkeit der Beobachtung überzeugt. Ich kam erst am 9. Juli 1863, wo ich Prof. Wagner im Begriff abzureisen fand, nach Kasan. Am 11. und 12. werde ich den für mich aufgehobenen Klotz untersucht haben. Mein erster Bericht war aber schon vor 6 Wochen gedruckt und 6 Wochen vorher in der Akademie vorgetragen.

4) Unser Gutachten ist abgedruckt in: Тридцать третье присужденіе учрежденныхъ П. Н. Демидовымъ наградъ, 26 Іюня 1864 года, стр. 238 — 242.

zuerst gesehen zu haben, so scheint es, dass er die Druckschrift des Prof. Wagner nicht gekannt hat, wo die Puppe in den Figuren 38 und 39 abgebildet ist. Ich weiss nicht, ob es eine Bemerkung Meinert's, dessen Originalaufsatz ich nicht vor mir habe, oder des Hrn. v. Siebold's ist, dass Wagner vermuthet habe, die grösseren Larven wären der Verpuppung nahe, wogegen umgekehrt die kleineren in die Verpuppung übergehen. Aber dieselbe Bemerkung macht auch Wagner, dass die nachfolgende Generation, obgleich die einzelnen Individuen wachsen, immer kleiner bleibt als die vorhergehende. In Bezug auf die Entstehung der Tochterlarven unmittelbar aus dem Fettkörper der Mutter scheint Herr Meinert sich auch vollständig an Wagner anzuschliessen, indem er bemerkt, dass der Fettkörper nichts anderes als der bei der Entwickelung der Larve nicht verbrauchte Bildungsstoff ist. Übrigens kenne ich diese Abhandlung des Herrn Meinert nur aus der Mittheilung des Herrn v. Siebold in seiner und Kölliker's Zeitschrift, Bd. XIV, Heft 4, S. 394 — 399.

In demselben Hefte erschien eine Abhandlung des Prof. Pagenstecher: «Über ungeschlechtliche Vermehrung der Fliegenlarven». Prof. Pagenstecher hatte in verdorbenen Pressrückständen von Runkelrüben neben anderen mannigfaltigen Thierchen, theils Vibrionen, theils Insectenlarven, auch mit Brut gefüllte Dipterenlarven gefunden, jedoch nicht von der Species, die Wagner beobachtet hatte, sondern von einer verwandten. Diese Larven konnten zwar nicht bis zum Auskriechen der enthaltenen Tochterlarven ernährt werden, liessen aber doch keinen Zweifel, dass sie zwar den von Wagner beobachteten im Allgemeinen ähnlich, aber von ihnen verschieden waren. Ihre Grösse war viel geringer, und sie hatten nur auf der unteren Fläche ihrer Ringe die in Dipterenlarven so häufigen Spitzen oder Stacheln auf der äusseren Haut, und zwar auf dem vorderen Rande der einzelnen Schienen, wogegen die Wagner'schen Larven an der oberen und unteren Fläche grössere, an den Seiten kürzere Stacheln haben, die auf dem hinteren Rande der Schienen sitzen. Andere mehr oder weniger auffallende Unterschiede zeigten sich, ungeachtet der allgemeinen Übereinstimmung in fast allen organischen Systemen, von denen Prof. Pagenstecher sehr specielle Beschreibungen giebt. Das ausgebildete Insect, dem diese Larven angehören, konnte nicht bestimmt werden, da es nicht gelang, ein Individuum zur vollen Ausbildung zu bringen. — In Bezug auf den Antheil, den der Fettkörper der Mutterlarve an der Entstehung und Ausbildung der Tochterlarven haben soll, ist Prof. Pagenstecher, wenigstens für die von ihm beobachtete Art, ganz anderer Meinung als Prof. Wagner. Er kann sich nicht der Ansicht anschliessen, dass die neue Brut aus dem Fettkörper hervorgehe; es scheint ihm vielmehr, dass die Keime der neuen Brut unabhängig von dieser Substanz entstehen, und der Fettkörper nur auf indirecte und sogar ungleichmässige Weise als Stoff für die Ausbildung und Ernährung derselben verbraucht werde. Die in seinen Dipterenlarven erzeugten Fortpflanzungsproducte haben nach ihm den Character von Eiern, welche Anfangs sehr klein sind, dann aber bedeutend an Grösse zunehmen. Man erkennt sie schon bei 0,005 Mm. Durchmesser, und kann sie von da aufwärts bis zu 1 Mm. Länge, wenn sie schon gereifte Embryonen enthalten, continuirlich verfolgen. Ungeachtet dieser colossalen Zunahme erfolgt dieselbe nie durch unmittelbares Hinzutreten eines Theiles des Fettkörpers, sondern nur auf dem Wege der Ernährung durch die Hülle hindurch aus dem allgemeinen ernährenden Material. Die jüngsten erkennbaren Keime fand Pagenstecher frei im Hinterleibe, von wo sie bei fortschreitender Entwickelung im Mutterkörper immer mehr nach vorn rücken und unregelmässig zwischen den Organen des Leibes sich lagern. Über die erste Bildungsstätte dieser Keimzellen blieb Pagenstecher zweifelhaft, indem er drei Gegenden im Hinterleibe der Larven angiebt, wo sich Gruppen von Zellen zeigen, welche die Bildungsstätte der Keime sein könnten. Zwei dieser Gruppen liegen der Innenfläche der Haut, die dritte der Aussenwand des Darmes an, keine bildet einen geschlossenen Körper. Wohl hat Hr. Pagenstecher gesehen, dass in den abgelösten Keimen eine Theilung vor sich geht, wie die gewöhnliche Dottertheilung, die man Furchung zu nennen (unbegreiflicher Weise!) fortfährt. Namentlich hat er die Theilung in vier Massen deutlich erkannt und abgebildet. Bei fernerer Ausbildung formt sich der Embryo, wie sich erwarten lässt, von der Bauchseite aus; er erleidet später eine Häutung noch innerhalb der Eihaut. Aber auch die Mutter-

arve sondert sich vor dem Absterben von ihrer bisherigen Chitinhülle, wie von einer Puppenhülse. «Die aus den Eihüllen befreiten Embryonen leben endlich geradezu von den zerfallenden Organen der Mutter».

Die Hauptsache, die wiederholte Generation von Larven innerhalb früherer Larven ist also vollständig von Hrn. Prof. Pagenstecher anerkannt. Was von den abweichenden Resultaten der Pagenstecherschen Untersuchungen auf Verschiedenheit der untersuchten Art beruht, und was als Widerspruch und Verbesserung zu betrachten ist, lässt sich vorläufig noch nicht bestimmen, denn die Differenz im Bau der Larven ist doch nicht ganz gering.

Aber auch an andern Orten ist man mit der Verificirung und Erweiterung der Wagner'schen Entdeckung beschäftigt gewesen, und ohne Zweifel noch beschäftigt. Namentlich hat Prof. Leuckart zu Giessen, in Verbindung mit seinen Schülern sich dieser Untersuchung gewidmet. Die Resultate derselben sind in diesem Augenblicke (15. Juni 1865) noch nicht bis hierher gelangt. Eine vorläufige Nachricht hat aber Hr. Metschnikow Hrn. Prof. Kessler mitgetheilt, der sie in der Zeitschrift Натуралистъ (1865, N° 8) veröffentlicht hat. Die hierher gehörige Stelle lautet so: Мы, съ Лейкартомъ, изслѣдовали размноженіе личинокъ *Cecidomyidae*, у которыхъ нашлись зародышники, дѣлящіеся на отдѣльныя камеры, плавающія свободно въ полости тѣла и производящія новыхъ зародышей. Развитіе послѣднихъ я также наблюдалъ и нашелъ, что оно имѣетъ нѣкоторое сходство съ извѣстнымъ развитіемъ *Chironomi* (также рода комарообразныхъ насѣкомыхъ), но отличается отъ него во многихъ важныхъ пунктахъ. Интереснѣе всего, что зародышники образуются изъ непосредственнаго превращенія «полярныхъ клѣточекъ» являющихся, какъ и у рода *Chironomus*, раньше бластодермы.

Nach dieser Mittheilung wären in Giessen eigene Keimstöcke, зародышники, in den Cecidomyidenlarven gefunden, die sich theilen, und deren Theilungsproducte im Leibe der Mutter sich frei bewegen und zu neuen Keimen (Individuen) sich entwickeln. Diese Entwickelung hat der Briefsteller verfolgt, und gefunden, dass sie mit der Entwickelung von *Chironomus* Ähnlichkeit hat, aber in mancher Hinsicht doch auch abweicht. Wir werden weiter unten der vortrefflichen Untersuchungen des Herrn Ganin zu erwähnen haben, welche ebenfalls einen eigenen Keimstock oder Eierstock, wie man ihn nennen will, ausser Zweifel setzen Aber in der hier in der Originalsprache wiederholten Mittheilung des Herrn Metschnikow kommt noch etwas vor, was von höchstem Interesse wäre, wenn es sich bestätigen sollte: «Am interessantesten ist es, dass die Keimstöcke durch unmittelbare Metamorphose der «Polzellen» sich bilden, welche, wie in *Chironomus*, vor der Bildung des *Blastoderma*, erscheinen. Man könnte «полярныя клѣточки» auch «polare Zellen» übersetzen. Allein es scheint mir unzweifelhaft, dass der Briefschreiber sich hier auf die von Dr. Weismann sehr früh, noch vor Ausbildung des *Blastoderma* im hinteren Ende der Eier von *Chironomus* und anderer Musciden beobachteten, ganz isolirt sich zeigenden Zellen, die er «Polzellen» nennt, bezieht. Wenn es sich bestätigen sollte, dass aus diesen Polzellen die neuen Keimstöcke sich hervorbilden, so wäre ein wichtiger Beitrag zu unserer immer mannigfaltiger werdenden Kenntniss der Vorgänge in der Entwickelung der Thiere gewonnen. Solche Absonderungen einzelner Zellen aus der Bildungsmasse, aus der ein Embryo werden soll, kommen ja unter den mannigfachsten Modificationen besonders bei den Mollusken vor. Ich erinnere nur an die Absonderung isolirter Zellen (oder Massen?) aus dem Ei der Gasteropoden und Muscheln. Bei *Tergipes Edwardsii* nimmt sogar eine solche abgesonderte Masse die Gestalt eines Thierchens mit Fangfäden an, und scheint, einige Zeit wenigstens, ein eigenes Leben zu führen[5]). Gewöhnlich scheinen sie ganz verloren zu gehen, wenn nämlich die sogenannten Richtungszellen und die Polzellen der Fliegenlarven identisch sein sollten, wie wenigstens der Verfasser dieser Zeilen bei Lesung der Weismann'schen Beobachtungen, vorläufig angenommen hat. Es fragt sich also: Sind solche Absonderungen gleichbedeutend, oder ursprünglich verschieden? oder erhalten sie, obgleich genetisch übereinstimmend, verschiedene Bedeutung, je nach der Lagerstätte auf welche sie abgesetzt werden. In Fliegenlarven sah Dr. Weismann ganz ähnliche Polzellen wie in *Chironomus*, und konnte sogar

5) Nordmann: Monographie des *Tergipes Edwardsii*. In den *Mémoires présentés à l'Acad. de St.-Pétersbourg*, Vol. IV, p, 570, 589 etc.

ihre ursprüngliche Bildung weiter zurück verfolgen. Aber Fliegenlarven sind doch nicht proliferirend. Oder werden hier gewöhnliche Eierstöcke aus diesen Zellen? Jede neue Beobachtung und neue Deutung in der Entwickelungsgeschichte erzeugt neue Fragen; welcher Zauber aber die neuen Individuen den alten endlich gleich werden lässt, erfahren wir doch nicht, weil wir das bildende Princip in diesen, die *vis formatrix* der Alten, den Bildungstrieb Blumenbach's, die aus dem Bildungsstoffe hervorgehende Nothwendigkeit der Neuern, doch nicht unter das Mikroskop bringen können.

Eine mündliche Anerkennung der Wagner'schen Beobachtungen habe ich vor Kurzem durch den Baron Osten-Sacken bei seinem neulichen Besuche in St. Petersburg erhalten, die mir um so willkommener war, als dieser fleissige Dipterolog, dem ich mein Exemplar der Wagner'schen Schrift zugesendet hatte, mir damals sehr bedenklich darüber geschrieben hatte. Ich glaube keine Indiscretion zu begehen, indem ich hier darüber öffentlich spreche. Es geschieht, um anschaulich zu machen, wie verschieden die Propagationsweise in verwandten Formen sein kann. Herr v. Osten-Sacken ist ja gerade Beobachter von andern Cecidomyidenlarven, und wird für diese als Autorität angeführt. Das ist noch neulich im Schlusshefte der Berliner Entomologischen Zeitschrift vom Jahre 1864 durch den hervorragenden Dipterologen Loew geschehen, dessen Anerkennung in dem Litteraturanhange des genannten Heftes hier noch anzuführen ist.

Herr Director Loew beginnt seine Anzeige mit den Worten: «Unter allen Entdeckungen, welche in den letzten Jahren auf dem Gebiete der Fortpflanzungsgeschichte der Insecten gemacht worden sind, dürfte wohl kaum eine zweite so viel Aufsehen erregt haben, als die durch Prof. Nic. Wagner in Kasan gemachte Entdeckung einer Dipterenlarve, welche ihr selber ähnliche Larven hervorbringt. Diese Thatsache ist so interessant und so ausserordentlich, dass ein kurzer Bericht über Wagner's Angaben und über die bestätigenden Mittheilungen, welche derselben von anderer Seite gefolgt sind, für die Leser dieser Zeitschrift voraussichtlich nicht ohne Interesse sein wird». Es wird nun summarisch noch über Wagner's Beobachtungen berichtet, die Genauigkeit seiner Darstellung gelobt, einzelne Deutungen aber werden bezweifelt, wie auch von Prof. Pagenstecher geschehen war, vorzüglich aber, dass die Tochterlarven unmittelbar durch Metamorphose des Fettkörpers gebildet würden. Dieser letzte Zweifel konnte sich schon auf die Beobachtungen Pagenstecher's stüzzen. In Bezug auf die von Dr. Meinert aufgestellte Gattung *Miastor* meint Herr Loew, dass sie entweder der Gattung *Spaniocera* (aus der Familie der Cecidomyiden) sehr nahe stehe, oder zu ihr gehöre. Der Berichterstatter geht dann zu den Untersuchungen des Prof. Pagenstecher über. Das Wesentliche der Wagner'schen Beobachtungen, die ungeschlechtliche Vermehrung, wird natürlich überall anerkannt. Sie hatte schon durch Dr. Meinert und Prof. Pagenstecher ihre volle Bestätigung erhalten, doch ist Herr Loew augenscheinlich mehr geneigt zu der von Pagenstecher begründeten Ansicht, dass die neuen Keime separirt vom Fettkörper sich bilden.

Die wichtigste Bestätigung und Erweiterung, welche die Wagner'schen Beobachtungen bisher erfahren haben, findet sich aber wohl, so lange die Untersuchungen, welche in Giessen gemacht wurden, noch nicht zur vollständigen Veröffentlichung gelangt sind [6]), in einer Mittheilung des Prosectors Ganin in Charkow. Herr Ganin hat diese Beobachtungen im November und December des vorigen Jahres angestellt, und einen Bericht darüber an die Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg eingesendet, der am 2. März 1865 in derselben zum Vortrage kam. Dieser in Russischer Sprache abgefasste Bericht ist auch bereits in den Записки Императорской Академіи Наукъ, годъ 7, книжка (1865), стр. 36 — 56 abgedruckt, mit einer Kupfertafel, welche die eingeschickten Zeichnungen darstellt.

Da aber die Записки nur in Russischer Sprache ausgegeben werden, und daher im Auslande nur eine sehr geringe Verbreitung haben können, die Beobachtungen des Herrn Ganin aber sorgfältig und umsichtig sind, und in ganz Europa, besonders jetzt, von dem grössten Interesse sein müssen, so scheint es mir nicht überflüssig, dieselben in einem sehr voll-

6) Während des Abdruckes des vorliegenden Vortrages erhielt ich die Einsicht von No. 8 der Nachrichten der Ges. der Wissenschaften zu Göttingen vom 14. April d. Jahres, wo sich ein Bericht von Herrn Prof. Leuckart findet, welchen ich zum Schlusse noch mittheilen werde.

ständigen Auszuge auch im *Bulletin de l'Académie*, mit Hinzufügung derselben Kupfertafel, welche in den Записки erschienen war, mitzutheilen. Es wäre doch zu bedauern, wenn sie nur dem Russischen Publicum zugänglich blieben.

«Ein glücklicher Zufall», sagt Herr Ganin, «hat «mir die Möglichkeit gewährt, im Verlaufe von fast «1½ Monaten den von Prof. Wagner im J. 1861 in «Kasan entdeckten merkwürdigen Vorgang von der «Vermehrung der Larven eines zweiflügligen Insectes «zu beobachten; und da es mir scheint, dass jede «neue Beobachtung und jedes neue Factum, welche «auf diese höchst interessante und ganz neue Frage «Bezug haben, von Bedeutung sind, so will ich meine «Beobachtungen publiciren. Überdies wage ich zu «hoffen, dass meine Untersuchungen den Zoologen «von Interesse sein werden, zuvörderst weil sie mit «Bestimmtheit die Frage entscheiden, von wo die «neue Brut der Larven ihren Ursprung nimmt, da ich «ein eigenes Organ für diesen Vorgang aufgefunden, «und die Entwickelung seiner Elemente zu der Nach- «kommenschaft verfolgt habe. Überdiess waren meine «Beobachtungen, wie es scheint, an einer anderen «Species ähnlicher Zweiflügler angestellt; ferner habe «ich die Vermehrung der Larven im Winter ange- «sehen, und endlich waren auch die Verhältnisse, un- «ter denen ich die Larven fand, etwas anders als die, «unter denen sie bisher beobachtet worden sind».

Der Verfasser beschreibt nun die Localität, in welcher er die proliferirenden Larven gefunden hat. In einem dunkeln Winkel des Hauses war unter einem Waschgeschirr wegen fortgehender Befeuchtung eine Stelle des Fussbodens verrottet, und es hatte sich eine ansehnliche Öffnung gebildet. Die Dienerschaft hatte sich gewöhnt, den Kehricht täglich in die dadurch geöffnete Grube zu versenken. Es hatte sich im Laufe der Zeit hier eine Masse in langsamer Zersetzung begriffener organischer, besonders vegetabilischer Stoffe gebildet. Herr Ganin konnte die Schaalen der Saamenkerne von *Helianthus annuus*, einer beliebten Näscherei der Dienerschaft in Russland, von Arbusen und Kürbissen, die Schaalen von Haselnüssen, neben Stücken von faulem Holze, aber auch von Papieren aller Art erkennen, theils von dicker bekleisterter Pappe, theils von Papyroshülsen, Baumwolle u. dgl. Alle diese Ingredienzien waren mehr oder weniger mit Erde gemischt und befanden sich in anhaltend feuchtem Zustande. In diesem langsam sich zersetzenden Gemische entdeckte man am 24. Nov. (6. Dec.) die proliferirenden Larven. Ihr Aufenthalt hatte also mit dem in Zersetzung begriffenen Bast und mit den verderbenden Pressrückständen von Runkelrüben eine allgemeine Ähnlichkeit. In demselben Gemische gab es auch noch andere Thierchen: *Anguillulidae*, *Enchytraeus*, *Lumbricus*, *Julus* und zwei Arten von Fliegen-Larven.

Die proliferirenden Larven fand Ganin kleiner als die von Wagner beobachteten, aber grösser als die von Pagenstecher. Eine ausgewachsene Larve, mit frei in ihrem Innern sich bewegender Brut, hatte 3 Mm. Länge und 0,62 Mm. Breite, die eben ausgeschlüpfte aber 0,9 Mm. Länge und 0,1 Mm. Breite. — In der Farbe wechselten diese Maden etwas nach dem Aufenthaltsorte. Die frei in einem Klumpen Erde sich haltenden waren ganz weiss, die in faulem Holze und in den Saamenhülsen sitzenden (wo sie unter die innere Lamelle sich vergraben hatten), waren von schmutzig gelber Farbe, andere, welche in dicke mit gelbem Papier beklebte Pappe sich eingegraben hatten, waren blass gelbroth; eben ausgekrochene Larven aber hatten eine rothbraune Farbe, die von der Färbung der Fettkörper herrührte. (Es ist nicht ganz deutlich, ob alle eben ausgekrochenen Larven diese Farben hatten, oder, was wahrscheinlicher ist, nur die in der Pappe sitzenden.)

Darauf werden die beobachteten Larven ziemlich ausführlich beschrieben. Sie scheinen weder den Wagner'schen noch den Pagenstecher'schen gleich, sondero von einer besondern Species, aber den Wagner'schen ähnlicher. 14 Segmente, von denen das erste sehr klein, konisch und an der Spitze dunkel kaneelfarben ist, oben und unten mit einer Chitin-Verdickung bekleidet. Die Antennen zweigliedrig, das untere Glied ringförmig, das obere, auf beiden Seiten, äusserlich und innerlich, mit löffelförmiger Verticfung, die Spitze in ein sehr kleines Knöpfchen auslaufend. Die Verlängerung, in welche die Larve nach hinten ausläuft, soll, wenn diese die Mutterlarve eben verlassen hat, lappig oder gezähnt am freien Ende erscheinen. — Die charakteristischen Spitzen auf den Leibesschienen sind mehr der Pagenstecher'schen Form gleich, denn sie finden sich nur auf dem vordern Rande der Schienen, und nur auf der Bauchseite, fangen von dem

5ten Segmente an, haben die Spitzen nach hinten gerichtet, nehmen fast $^1/_3$ des Segmentes ein, und stehen in Queerreihen, die aber in der Mitte der Bauchseite sich oft vermischen. Am zahlreichsten sind diese Reihen auf den mittleren Segmenten des Leibes, nach vorn und nach hinten nimmt ihre Zahl ab. Zugleich werden die Spitzen gegen diese Enden hin kürzer. Die drei breitern Vorragungen oder Zähnchen, welche Wagner zuweilen an der dritten Schiene sah und welche Pagenstecher an seinen Larven nicht finden konnte, sah Ganin immer (Fig. 1, *b*), doch glaubt er nicht, dass sie zum Vorwärtsbohren dienen; eher könnten sie auf die Zurückziehbarkeit der beiden vordern Segmente eine Beziehung haben. Wenn diese Larven sich weiter bohren, z. B. in feuchte Pappe oder in vermodertes Holz, so sah Hr. Ganin immer, dass sie das spitze Kopfende vorwärts drängten, und da dieses sehr hart ist, so meint er, mit Recht, wie es scheint, dass es als genügendes Bohrwerkzeug diene. — Die Erweiterung des verdauenden Canales, welche Wagner Schlund nennt, fand Ganin etwas weiter nach hinten liegend, sonst aber war der Bau des verdauenden Apparates sehr übereinstimmend mit Wagner's Beschreibung. Die Drüsen, welche Wagner Speicheldrüsen benannte, und die Pagenstecher an seinen Larven kaum finden konnte, sind mächtig entwickelt. Jede besteht aus zwei Abtheilungen, von denen die birnförmige besonders gross ist, sie scheint aber, wenn ich die Beschreibung richtig verstehe, an dem vordern Ende mit dem andern sich zu verbinden, so dass jede Drüse einer Seite zweilappig wäre. Die Ausführungsgänge beider Drüsen vereinigen sich zu einem engen Kanale, der in den Mund auszulaufen scheint. — Der erste Magen ist hell, innerlich mit grossen polygonalen Zellen mit grossen Kernen und kleinen Körnchen in den letztern besetzt. Der zweite Magen erscheint dunkler durch die Menge von Fettbläschen, die theils zwischen, theils in den grossen Epithelialzellen sich finden. Eine eigene Röhre, die durch den *Tractus intestinorum* sich fortzieht, wie Wagner und Pagenstecher an ihren Larven fanden, konnte Hr. Ganin nie sehen, wie er sagt. Der Name Pagenstecher, den der Verfasser nicht recht verstanden zu haben scheint, ist hier wohl mit Unrecht genannt, und es bleibt nur zu bemerken, dass Hr. Ganin nie eine vom Darme abstehende äussere Schicht sah.

In Bezug auf die Stigmata und Luftkanäle ist wieder grosse Ähnlichkeit mit den Wagner'schen Larven und Verschiedenheit von denen Pagenstecher's. Ganin sah auf jeder Seite sehr deutlich 9 Stigmata. Sie fehlten nur auf dem 1sten, 2ten, 4ten, 5ten und 14ten Segmente. Die Tracheenstämme der Rückenseite sind bedeutend stärker als die der Bauchseite, alle vier unter einander verbunden. Von dem Nervensysteme sagt der Verfasser, dass die zunächst auf die Schlundganglien folgenden drei Nervenknoten nicht so eng zusammengedrängt seien wie bei Wagner und dass man zwischen ihnen die verbindenden Stränge deutlich sehe. Das Augenpigment ist karmin- oder dunkelroth. — Vom Fettkörper spricht Hr. Ganin ziemlich ausführlich, seine Bedeutung als keimbereitend entschieden verwerfend. Schon bei der jungen Larve, die so eben die Mutterlarve verlassen hat, besteht er aus Abtheilungen oder langen Säcken, die durch schmale Verbindungen zusammenhängen. Die Hauptmasse des Fettkörpers erstreckt sich von dem 4ten Segment bis zum 14ten; auf jeder Seite liegen vier solcher Säcke, der 9te unpaarige Sack liegt in der Mitte auf der Rückenseite, hinter den Ober-Schlundganglien beginnend, und bedeckt mit seinem hintern Abschnitte einen Teil der Speicheldrüsen (Spinndrüsen nach Pagenstecher). Die einzelnen Säcke des Fettkörpers sind in der jungen Larve durchsichtiger und enthalten rothbraune Fettblasen; sie werden später dunkler, doch bleibt der unpaare Lappen meist heller. Wenn die Keime der neuen Brut sich entwickeln, geht eine bedeutende Veränderung in den Säcken des Fettkörpers vor sich. Jeder Sack theilt sich in eine Menge Segmente. Das Fett nimmt in diesen Segmenten ab und die körnige Masse mehrt sich. Die Gruppen heller Zellen in den drei letzten Segmenten des Leibes, in welchen Pagenstecher die Bildungsstätte der neuen Brut vermuthet, hat Ganin auch gesehen. Er fand sie aber immer unverändert, hell und ohne Kerne. Er giebt eine ausführliche Bildungsgeschichte der neuen Brut. Da diese Bildungsgeschichte das Wesentliche der Mittheilung des Hrn. Ganin bildet und sie durch zahlreiche Abbildungen erläutert ist, wollen wir sie mit seinen Worten wieder geben.

«Die Entwickelung junger Larven innerhalb der «alten geht nicht vom Fettkörper aus, und Hr. Pa«genstecher hatte vollkommen Recht im Verlaufe

«seiner Abhandlung zu sagen: ««Nachdem ich aber ««einmal die jungen wirklichen Eier gesehen, kann ich ««jene (Abtheilungen des Fettkörpers) nicht für Eier ««ansehen»»[7]) und am Schlusse (S. 413): ««Ich zweifle ««nicht, dass es gelingen wird durch einen bestimm-««ten Nachweis der Keimstöcke die Analogie zu ver-««vollkommnen.»» Es ist mir gelungen die Vorhersa-«gung Pagenstecher's zu bestätigen; ich habe in «der That einen Eierstock gefunden, in welchem sich «Eichen entwickeln, die der neuen Brut das Dasein «geben.»

«Ich werde ihn hier nach dem Zustande beschrei-«ben, in welchem er sich in der jungen Larve gleich «nach ihrem Auskriechen aus der Mutter zeigt. Der «Lage nach befindet er sich in sehr enger Berührung «mit dem Fettkörper. (Obgleich hier vom Eierstocke «in der Einzahl gesprochen wird, wird man sogleich «hören, dass er doppelt vorhanden ist.) Die tiefsten «seitlichen Abtheilungen (Säcke) des Fettkörpers ha-«ben auf der obern Fläche und von der innern Seite «eine ansehnliche Vertiefung, worin der Eierstock «liegt. Diese Stelle entspricht dem 11ten Segmente «des Leibes. Der Eierstock ist ein paariges Organ, «denn es giebt zwei Eierstöcke von übereinstimmen-«der Lage. Um diese Zeit (nämlich gleich nach dem «Auskriechen) ist der Eierstock durch die Haut des «Thierchens hindurch gut zu sehen (Fig. 2). Aber mit «der Vergrösserung des Thierchens vergrössern sich «auch die obern Theile (Säcke) des Fettkörpers und «bedecken die Eierstöcke, die man dann nur finden «kann, wenn man ihre Lage genau kennt. Der Eier-«stock stellt sich dar als ein helles Säckchen von ova-«ler Form, dessen Längenaxe 0,037 Mm. und die Quer-«axe 0,0208 Mm. beträgt (Fig. 3). Die Bekleidung (обо-«лочка, *tunica*) des Eierstocks zeigt sich um diese «Zeit in äusserst zarter, schwacher Contour, aber mit «der Entwickelung des Eierstocks wird sie sehr viel «deutlicher. Der ganze Inhalt des Eierstocks besteht «aus sehr kleinen hellen Zellen, mit Kernen im In-«nern, welche sich als helle Punkte zeigen; die Sub-«stanz zwischen diesen Zellen ist vollständig amorph. «Mit andern benachbarten Theilen ist der Eierstock «mit zwei sehr zarten Fäden (звязки)[8]) verbunden, «welche am obern und untern Ende des Eierstocks «befestigt sind. Schwer zu entscheiden ist es, wo sie mit «den andern Enden sich ansetzen, doch scheint es, dass «der untere mit dem Speisekanal verbunden ist, denn «beim Auspräpariren des Eierstocks wird er hier lange «gehalten, der obere an den obern Sack des Fettkörpers. «Der Eierstock erhält einen starken Zweig des Tracheen-«Systems, doch ist dieser erst deutlich, wenn die Eier «anfangen sich zu entwickeln. Dieser Zweig kommt «aus einem Verbindungsgliede der Hauptkanäle, der «im 12ten Segment liegt. Während der Jugend des «Thierchens liegt der Eierstock in der erwähnten Aus-«höhlung des Fettkörpers, der äussere Theil ist «eng an die Bekleidung des Fettkörpers angeheftet «und nur der innere Theil ragt deutlich vor (Fig. 2). «In Folge dieser sehr engen Verbindung wird bei Be-«wegung des Thiers auch der Eierstock mit dem Fett-«körper hin- und hergeschoben und geht in das 10te «und 9te Segment, oder in das 12te über. Aber beim «Fortschritt der Entwickelung hebt sich der Eierstock «mehr aus seiner Grube, die ihn nicht mehr fassen «kann, und die Verbindung mit dem Fettkörper wird «geringer. Der linke und der rechte Eierstock sind ein-«ander fast ganz gleich, und jeder Vorgang in dem «einen zeigt sich eben so auch im andern. —»

«Den Eierstock fand ich schon in sehr jungen Lar-«ven, in solchen, die noch nicht aus den Eihäuten «ausgekrochen waren, aber sich frei darin bewegten. «In Fig. 4 ist ein Eierstock abgebildet, des aus einer «Larve kurz vor ihrem Auskriechen genommen ist, de-«ren Mutter aber schon in den leblosen Zustand über-«gegangen war, wo einige der Tochterlarven sich aber «noch in ihren Eihüllen befanden. Dieser Eierstock «von 0,025 Mm. Länge und 0,01025 Mm. Breite be-«stand aus kleinen hellen Zellen, mit Kernen; ausser-«dem waren darin noch zwei grössere Zellen in Form «von hellen Blasen, von denen die eine zwei, die an-«dere drei junge Zellen einschloss (Fig. 4). Um den «Fortschritt der Entwickelung des Eierstocks zu ver-«folgen, musste ich sehr viele Larven öffnen. Bemerkt «muss werden, dass die Grösse der Larve nicht ge-«nau der Entwickelung des Eierstocks entsprach, was

7) Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie. Bd. XIV, S. 411.

8) Связка ist nicht eigentlich ein Band *(ligamentum)*, sondern jedes Bindemittel. Sonderbar ist es, dass der Verfasser diese Anheftungen bei ältern Eierstöcken in Fig. 3 und 5 sehr dünn abbildet, an dem ganz jungen in Fig. 2 aber so weit, dass sie das Ansehen von Röhren haben. Dass sie gar nicht als Röhren functioniren, lehrt der Erfolg.

«von den verschiedenen Verhältnissen der Ernährung «abhängen wird.»

«Alle wesentlichen Entwickelungen im Eierstock, «so lange die Larve noch nicht die Länge von 1,5 Mm. «und die Breite von 0,3 Mm. erlangt hat, bestehen darin, «dass der Eierstock in allen Dimensionen sich ver- «grössert, und dass in ihm rasch die Zahl der Zellen «sich vermehrt, aber die Grösse der meisten sich gleich «bleibt. Doch sind einige unter ihnen viel grösser und «zeigen sich als grosse helle Blasen mit zwei oder drei «Kernen, aber es kommen auch solche vor, in denen «man zwei oder drei junge Zellen sieht, woraus man «schliessen kann, dass die Vermehrung der Zellen «dadurch bewirkt wird, dass in den frühern Zellen «Tochterzellen entstehen. Fig. 5 stellt einen Eierstock «vor, der aus einer Larve von 1 Mm. Länge und 0,17 «Mm. Breite genommen ist. Um diese Zeit hat der «Eierstock eine Länge von 0,05 Mm. und eine Breite «von 0,029 Mm. In Fig. 6 ist der Eierstock einer «Larve von 1,33 Mm. Länge und 0,22 Mm. Breite; «der Eierstock hat um diese Zeit 0,075 Mm. Länge «und 0,0415 Mm. Breite; die Zahl der Zellen ist ver- «mehrt und sie liegen dichter zusammen. Der Eier- «stock hat sich nicht gleichmässig nach allen Richtun- «gen vergrössert, sondern ist mehr in die Länge ge- «wachsen, als in die Breite. Wenn die Larve unge- «fähr 1,5 Mm. Länge und 0,3 Mm. Breite hat, kann «man im Eierstock die ersten Spuren der künftigen «Eier bemerken. Das zeigt sich zuvörderst darin, dass «die Zellen, die im untern Theile[9]) und auch die, «welche im freien Rande des Eierstocks liegen, etwas «grösser und die Kerne in ihnen etwas deutlicher wer- «den; dann umgeben sich einige Gruppen dieser Zel- «len auf der Seite des freien Randes des Eierstocks «mit einer zarten halbkreisförmigen Contour, die bei «der Einwirkung von Essigsäure deutlicher wird, — «wahrscheinlich weil hier von der einen Seite die «Zellen etwas kräftiger die Theilung der umgebenden «Masse bewirken. Am untern Rande des Eierstocks «sieht man zu derselben Zeit schon eine Zellengruppe «von einem vollständigen Kreise umgeben (Fig. 7). «Der Eierstock ist um diese Zeit 0,075 Mm. lang und «0,0583 Mm. breit. — Wenn die Larve 1,6 Mm. lang «und 0,31 Mm. breit ist, sind schon die vier ersten «Gruppen völlig umkreist und es sind noch drei an- «dere Gruppen dazugekommen (Fig. 8). Alle spätern «Phasen in der Entwickelung des Eierstocks, so viel «ich deren habe beobachten können, bestehen darin, «dass die ganze Masse der Zellen, aus denen der Eier- «stock besteht, sich in ziemlich viele Gruppen sam- «melt und sich von einander durch zarte, aber deut- «liche Contouren scheidet. Die Zahl der Zellen in «einer Gruppe beträgt 9, 10, 11, 12 und sie verhar- «ren in diesem Zustande bis die so gewordenen Eichen «in weitere Entwickelung eingehen. — Die weitere «Entwickelung besteht darin, dass diese neu entstan- «denen Eichen sich vergrössern, was dadurch bedingt «wird, dass die Zellen, die sie zusammensetzen, be- «deutend sich erweitern. Ein so eben deutlich gewor- «denes Eichen vom untern Ende des Eierstocks hat «0,0125 Mm. Durchmesser.»

«In Fig. 9 ist ein Eierstock dargestellt, der aus einer «Larve von ungefähr 2 Mm. Länge und 0,35 Breite ge- «nommen ist. Darin finden sich 15 gut abgegränzte Ei- «chen; die, welche dem hintern Ende der Eierstocks nä- «her liegen, sind grösser, die Zellen in ihnen sind grös- «ser und haben deutlichere Zellen. Um diese Zeit zeich- «net sich eine von den Zellen, aus welchen ein Ei be- «steht, durch Grösse und Deutlichkeit des Kernes aus; «sie liegt häufig dem Rande nahe, doch auch zuweilen «in der Mitte. Ob das von Bedeutung ist, weiss ich «nicht, denn später scheinen die Zellen mehr gleich «und man kann nicht eine solche vorragende unter- «scheiden. In Larven von 2,2 Mm. Länge und 0,356 «Mm. Breite erkennt man, dass um die jungen Eichen «ein Hülle (Bekleidung) sich bildet, in Form einer pe- «ripherischen, das Licht stark brechenden Schicht von «0,00416 Mm. Dicke. Man sieht sie sehr deutlich mit «Hülfe von Essigsäure (Fig. 10). Der Durchmesser eines «Eichens um diese Zeit ist 0,03 Mm.; der Eierstock «selbst hat 0,13 Mm. Länge und 0,08 Mm. Breite.»

«Indem die Eichen sich mehr einwickeln, eine eigene «(doppelwandige) Bekleidung erhalten, erheben sie sich «immer mehr gegen die Oberfläche des Eierstocks; «die Bekleidung dieses letztern wird dabei dünner und «bleibt nur noch deutlich zwischen den Eichen. Die «Verbindung des Eierstocks mit dem Fettkörper wird

9) Es springt in die Augen, dass der Verfasser in Bezeichnung der Regionen sich nicht gleich bleibt, und nicht selten, was nach hinten liegt, als unten liegend bezeichnet, und also, was bei Anatomen so häufig vorkommt, die Raumverhältnisse der Thiere nach denen im Menschen bezeichnet. B.

«sehr schwach, so dass er sich oft auch ohne Präpara-
«tion vollständig von ihm löst. Das Auftreten einer deut-
«lich gesonderten Bekleidung ist ziemlich das letzte
«Stadium, zu welchem ein Eichen im Eierstocke gelangt.
«Doch ist das Austreten nicht gleichzeitig. Fast im-
«mer fand ich viele solcher ausgetretener Eichen frei
«im Leibe der Larve, aus einer Gruppe ziemlich gros-
«ser heller Zellen mit deutlichen (und vergrösserten)
«Kernen und mit verdickter Bekleidung bestehend.
«Aber sie lösen sich nicht gleichzeitig ab. Zuerst tren-
«nen sich die, welche dem untern (hintern?) Rande des
«Eierstocks am nächsten sind, vielleicht weil hier der
«Überzug des Eierstocks sich am schnellsten ver-
«dünnt. Einmal beobachtete ich eine Larve, in wel-
«cher 8 Eier frei im Leibe lagen; nach Verlauf von
«einer Stunde waren noch 5 dazu gekommen, die Larve
«war in dieser Zeit sehr unruhig und verkürzte sich
«stark. Ähnliches habe ich mehrmals gesehen. — Die
«losgetrennten Eier sammeln sich im hintersten Ab-
«schnitte des Leibes, aber einige von ihnen sind sehr
«beweglich und werden auch bis in das 12te Seg-
«ment geschoben. Ein abgesondertes Ei ist kugelig und
«hat 0,05 Mm. im Durchmesser.»

«Der nächste wichtige Moment in der Entwicke-
«lungsgeschichte der Eier besteht im Auftreten des
«Dotters. Gewöhnlich zeigt sich dieser zuerst in den
«frei gewordenen Eiern. Doch habe ich zuweilen das
«Auftreten des Dotters in Eiern gesehen, die noch im
«Eierstocke sich befanden. Vor dem Erscheinen des
«Dotters verlängert sich das Ei und geht aus der Ku-
«gelform in eine ellipsoidische über. Dann erkennt man
«an einem Ende dieses Ellipsoids den Absatz sehr klei-
«ner dunkler Körnchen in den Zwischenräumen zwi-
«schen den Zellen, darauf vermehrt sich der Absatz
«der Körnchen, wodurch das Ei an dem einen Ende
«dunkler wird, dann erscheinen unter den Körnern Fett-
«tröpfchen mit scharfen Umrissen. Erfolgt die Verdun-
«kelung des einen Poles vom Ei innerhalb des Eier-
«stockes, so wird die bis dahin völlig amorphe Masse,
«die zwischen den Eiern liegt, hellkörnig (Fig. 11). Ein-
«mal öffnete ich eine Larve mit vollkommen entwik-
«keltem Eierstocke, aus welchem aber, bei der Unter-
«suchung, die Eier umgeben von einer Schicht dunk-
«ler Masse herausfielen (Fig 12, 13). Im Leibe war
«vorher kein einziges freies Ei sichtbar. Die Bildung
«des Dotters erstreckt sich im Eierstock gewöhnlich nur
«auf $^1/_3$ der Eier, selten bis auf die Hälfte. — Die fer-
«nere vollständige Ausbildung des Dotters erfolgt in
«abgelösten Eiern. Je mehr das Ei sich verlängert,
«desto mehr dehnt sich der Absatz der dunklen körni-
«gen Masse aus. Einige Zellen schimmern noch durch
«die dunkle Masse hindurch, werden später aber ganz
«unkenntlich. Die kleinen Fetttröpfchen werden grös-
«ser und vermehren sich. Grosse helle Zellen bleiben
«noch sichtbar in dem Theile des Eies, welchen der
«Absatz des Dotters noch nicht erreicht hat. Mit der
«Verlängerung der Eier wird die Umhüllung derselben
«dunkler und wenn das ganze Ei mit Dotter gefüllt
«ist, zeigt sie nur Eine scharfe Contour. Wenn die
«eine Hälfte der Eier mit Dotter gefüllt ist und dun-
«kler erscheint, hat das Ei eine Länge von 0,1 Mm.
«und 0,06 Mm. Breite. Wagner hat in der Zeit-
«schrift für wissensch. Zoologie, Bd. XIII, auf Taf.
«XXXVI, Fig. 25 einen ovalen Körper abgebildet,
«von welchem die eine Hälfte dunkel und die andere
«hell ist und nennt sie in der Erklärung zwei ano-
«mal verwachsene Embryonaltheile u. s. w. Mir scheint,
«dass Hr. Wagner hier ein Ei hatte, das zur Hälfte mit
«Dotter gefüllt war. — Wenn schon ein grosser Theil
«des Eies mit Dotter angefüllt ist, so sammeln sich die
«Zellen an dem einen (hellen) Pole desselben, obgleich
«sie an Grösse zunehmen; wenn aber das ganze Ei mit
«Dotter angefüllt ist, sind sie überhaupt nicht sichtbar.
«Welche Veränderung sie erfahren, vermag ich nicht
«zu entscheiden. Der aufgetretene Dotter füllt das Ei
«endlich ganz aus und liegt eng an der umkleidenden
«Haut an. Er besteht aus Fetttröpfchen verschiedener
«Grösse und sehr kleinen dunklen Körnchen zwischen
«ihnen. In diesem Zustande hat das Ei seine vollstän-
«dige Entwickelung erfahren. Das Ei hat ein ovale
«Form, dessen grosse Axe 0,26 Mm. und die kleine 0,1
«Mm. misst; bekleidet ist es von einem dünnen durch-
«sichtigen Häutchen (F. 17, 18, 19).»

«Die jüngern Eier befinden sich immer in den hin-
«tersten Segmenten des Embryos, die mehr entwickel-
«ten vertheilen sich zwischen den Eingeweiden. Wenn
«die Dotterbildung beginnt, befinden sich einige Eier
«immer noch im Eierstock.»

«Ohne befruchtet zu sein setzt das Ei seine Ent-
«wickelung fort, und der Embryo fängt an sich in ihm
«zu bilden. Die erste Umänderung, die sich nun zeigt,
«besteht darin, dass auf der Oberfläche des Dotters

«ein *Blastema* entsteht, eine Schicht dichten festen «Stoffes von der Dicke von 0,00416 Mm., worin sich «eine Schicht ovaler gekernter Zellen entwickelt. Diese «Zellen sind sehr klein, ausserordentlich zart und bald «verschwindend [10]). Ich habe niemals eine Schicht Bla- «stema allein gesehen. Immer zeigte die Oberfläche «eine Menge sehr zarter Furchen, die Abgränzungen «der künftigen Zellen, oder eine peripherische Schicht «von ausgebildeten Zellen. Vor dem Auftreten dieser «Schicht hat die Form des Eies sich etwas verändert, «die eine Seite wird convexer, die andere mehr grade, «die erstere entspricht der Bauchseite, die letztere der «Rückenseite des Embryos. Die peripherische Schicht «von Zellen besteht sehr kurze Zeit, in allen spätern «Zuständen sah ich sie nicht mehr. Auf der Oberfläche «des Dotters erscheint eine helle feinkörnige Masse, «aus welches der Körper des Embryos sich aufbaut.»

«Mangel an Material für die entsprechenden Phasen «der weitern Ausbildung nöthigt meine Beobachtun- «gen hier abzubrechen. Ich füge nur noch einige Worte «hinzu, namentlich dass die peripherische feinkör- «nige Schicht auf der gewölbten Seite des Embryos «sich verdickt, woraus die «Embryonalanlage» oder «der «Keimstreif» hervorgeht. Ob dieser Entwickelung «eine Keimhaut vorhergeht, weiss ich nicht. — Die «Ausbildung des Embryos geht nur von einem Theile «des Keimstreifens aus. Hier erscheinen bald einige tiefe «Furchen, die nicht bis auf die Rückenseite übergehen. «In mehr entwickelten Eiern zeigen sich in der ganzen «Embryonalanlage viele solche Furchen. Die Menge «des Dotters vermindert sich rasch; der Rest zieht sich «nach der Rückenseite und geht unmittelbar in den «Fettkörper der künftigen Larve über.»

«Die Zahl junger Larven, die in einer Mutter- «larve sich bilden, ist fasst immer sehr gross. In einer «alten todten Larve fand ich 30 junge, die noch wenig «entwickelt waren. Ein anderes Mal beobachtete ich den «Vorgang des Ausschlüpfens; die Zahl der Ausschlüp- «fenden war 27. Ein drittes Mal zählte ich 25, und «überhaupt fast nie weniger als 22. Als Ausnahmen «kann ich zwei Fälle anführen, wo in einer Mutterlarve «nur 5, und in einer andern nur 2 junge waren. Die jun- «gen waren ganz ausgebildet, und bewegten sich frei «durch die Eihäute. Verwunderlich war es, dass die «alten Larven in diesen Fällen sehr klein waren; sie «hatten nur ungefähr 2 Mm. Länge und 0,27 Mm. «Breite. Die jungen aber waren fast von der gewöhn- «lichen Grösse.»

Die Zeit, welche die Larven zu ihrer Ausbildung brauchen, schien Hrn. Ganin im Allgemeinen bedeutender als Hr. Wagner für seine Larven fand. Da Wärme und Nahrungs-Vorrath hierauf grossen Einfluss ausüben müssen, so ist auf diesen Unterschied wohl wenig Gewicht zu legen. In Bezug auf das Auskriechen bemerkt Hr. Ganin, dass die vorderste der Tochterlarven durch Bewegungen der Kopfspitze ein Loch in die Haut der abgestorbenen Mutterlarve bohrt, durch dasselbe hervorschlüpft und die Geschwister ihr folgen. Von dem Leibe der Mutterlarve bleibt nichts übrig als die Chitinschicht der Haut mit den Spitzen, die Tentakeln, ein kleiner Theil des Fettkörpers in Form von dunklen Körnchen und ein Theil der Tracheen. Alles übrige wird von den Jungen aufgefressen. Mehrmals hat Hr. Ganin gesehen, dass bald nach dem Auskriechen der Tochterlarven Anguilluliden in die verlassene Hülle der Mutter sich einquartirten. Die auskriechende Larve soll weder Stigmate noch Tracheen haben, doch sind die beiden Längsstämme der Luftröhren auf der Rückenseite kenntlich und die Zahl der Reihen von den Hautspitzen ist geringer.

Zuletzt fasst Hr. Ganin die Resultate seiner Untersuchungen auf folgende Weise zusammen:

Die Untersuchung der höchst merkwürdigen Entwickelung dieser Thiere zeigt:

1) dass ihre Entwickelung nicht aus dem Fettkörper vor sich geht;
2) dass die jungen Larven aus Eiern hervorgehen, die in Eierstöcken sich bilden;
3) dass der Process der Ausbildung der Eichen einige Ähnlichkeit mit der Ausbildung einiger ganz entwickelter (взрослыхъ) Zweiflügler *(Musca vomitoria, Sarcophaga carnania)* haben. Das Eichen bildet sich aus vielen Zellen, unterscheidet sich aber vom Eichen eines entwickelten Insects durch das Fehlen des Purkinjischen Bläschens;
4) dass das Eichen, ohne befruchtet zu sein, anfängt, in sich einen Embryo auszubilden und dass diese Entwickelung einige Ähnlichkeit mit der Entwickelung des Embryos in einigen entwickel-

10) Alle meine Untersuchungen habe ich in Eiweiss ausgeführt. Ganin.

ten Zweiflüglern Ähnlichkeit hat. Diese Entwikkelung geht von einem Theile der Embryonalanlage aus;

5) dass in Folge von alle dem der Vorgang der Vermehrung dieser Larve, statt des Räthselhaften, welches er nach Wagner's Entdeckung zu haben schien, eine mehr natürliche Lösung findet.

—

Es muss nun nachträglich auch über die Leuckart'schen Untersuchungen berichtet werden, welche sich wie oben (S. 74) in der Anmerkung 6 gesagt ist, in den Nachrichten von der K. Gesellschaft der W. zu Göttingen N° 8 (vom 19. April) d. J. befinden. Prof. Leuckart's Aufsatz ist sehr gedrängt, und besonders darauf gerichtet, das Organ nachzuweisen, in welchem die neuen Keime sich bilden. Er ergänzt also wesentlich die Beobachtungen von Wagner und Pagenstecher, stimmt aber mit Hrn. Ganin in der Ablösung eigener Organe für die Entwickelung der Brut überein. Es ist kein Zweifel, dass in Giessen und Charkow dieselben Organe beobachtet sind, obgleich sie von Prof. Leuckart Keimstöcke und von Hrn. Ganin Eierstöcke genannt werden. Ob ein wesentlicher Unterschied zwischen solchen Keimstöcken, welche den Eiern ähnliche entwickelungsfähige Keime produciren, und Eierstöcken besteht, welche Eier produciren, die, um sich zu entwickeln, vorher befruchtet werden müssen, ist jetzt grade ein Gegenstand des Zweifelns geworden, da einige in wahren Eierstöcken gebildete Eier ohne Befruchtung entwickelungsfähig sich erwiesen haben. Hr. Prof. Leuckart ist grade in diesem Fache eine gewichtige Autorität, und ich gestehe gern, dass ich mich freuen würde, wenn der früher auch von mir angenommene morphologische Unterschied von Keimstöcken und Eierstöcken aufrecht erhalten würde. Hören wir daher, wie Prof. Leukkart im vorliegenden Falle diese Ansicht durchführt.

Nachdem er erklärt hat, dass die Keime aus einem Keimstock und keineswegs aus dem Fettkörper entstammen, fährt er fort: «Aber dieser Keimstock ist «weder die subcuticulare Zellenschicht, noch die den «Mastdarm umgebende Zellenmasse, die Pagenste«cher bei seiner Vermuthung im Auge hatte, sondern «ein ganz distinctes Organ, das in paariger Anzahl, «rechts und links, meist symmetrisch, neben der dor«salen Mittellinie des drittletzten Körpersegments ge«legen ist, und augenscheinlicher Weise nichts Ande«res als die erste Anlage einer Geschlechtsdrüse dar«stellt. Wie letztere (z. B. bei den jungen Larven an«derer Tipuliden) hat es die Form eines ovalen klei«nen Zellenhaufens, an dem man mitunter noch einen «kurzen Anhangsfaden, der wohl das Rudiment eines «Ausführungsganges darstellt, beobachtet. Statt nun «aber, wie sonst bei den zur Geschlechtsreife gelan«genden Insecten zu einem Eierstock oder Hoden zu «werden, durchläuft dieses Gebilde bei den viviparen «Larven unsrer Cecidomyiden eine andere Metamor«phose, und zwar in allen Individuen dieselbe. Es «verliert nach einiger Zeit die frühere ovale Form, «bekommt eine Anzahl von Einschnitten, wie eine ge«lappte Niere und zerfällt schliesslich in einzelne Bal«len, die nach der Ablösung frei in die Leibeshöhle «hineinfallen.» Die Existenz, Lage, Gestalt, Übergang in Nierenform und Zerfallen des Keimstocks also wie bei Ganin; die Zurückführung dieses zeugenden Organs auf einen unausgebildeten Eierstock ist im Wesentlichen auch übereinstimmend.

In der weiter folgenden Darstellung weichen die Deutungen etwas weiter auseinander, was davon abhängig scheint, dass das Vorherrschen Einer Zelle, das von Ganin zwar vorübergehend bemerkt (S. 82), aber nicht weiter berücksichtigt ist, Hrn. Prof. Leuckart Veranlassung giebt, in ihr das Analogon des wahren Eies der Insecten zu finden. «Ein jeder dieser (oben «bezeichneten) Ballen besitzt eine structurlose *Tunica* «*propria*, die ausser einer Epitheliallage, noch etwa «6 — 8 grössere, undeutlich begränzte Zellen — oder «auch vielleicht nur eine von eben so vielen bläschen«förmigen Kernen durchsetzte trübe Protoplasmamasse «— in sich einschliesst. Nach einiger Zeit setzt sich «eine dieser Zellen schärfer gegen die übrigen ab. «Sie wächst durch Aufnahme einer körnigen Substanz «und allmählig in einem solchen Grade, dass die ge«sammte übrige Zellenmasse bald weit dahinter zu«rückbleibt und der ursprüngliche Ballen eine langge«streckte Form annimmt.»

«Die hier hervorgehobenen Veränderungen sind ge«nau dieselben, wie sie bei der Eibildung in den so«genannten Keimfächern der weiblichen Insecten vor «sich gehen. Die wachsende Zelle gleicht dem jungen «Ei und die übrige Zellenmasse den sogenannten Dot-

«terbildungs-Zellen in einer so frappanten Weise, dass «man sich berechtigt sieht, den Ballen seiner morpho- «logischen Natur nach als ein loses Keimfach zu «bezeichnen.»

«Aber die Entwickelungsgeschichte des jungen Eies «bleibt bei unsern Larven ohne den gewöhnlichen Ab- «schluss. Nicht bloss, dass es niemals zu einer Aus- «scheidung einer festen Eischale kommt, auch in so «fern verhält sich dasselbe anders, als die eigentlichen «Insecteneier, als es bereits vor Abschluss seines «Wachsthums und vor dem Schwinden der Dotterbil- «dungs-Zellen auf seiner Oberfläche eine zellige Keim- «schicht ausscheidet und damit anfängt, sich in einen «Embryo zu verwandeln. Die Membran des Keimfaches «persistirt mit ihrer Epithelialanlage im Umkreis des «Embryo, bis dieser seine völlige Ausbildung erreicht «hat.»

«Die Vorgänge der Embryonal-Entwickelung, die «Hr. Cand. Metschnikow aus Charkow auf meine «Veranlassung specieller studirt hat, zeigen keinerlei «wesentliche Unterschiede von dem gewöhnlichen Ver- «halten der befruchteten Eier, sind aber in so fern «höchst interessant, als sich bei unsrem Thiere mit «Bestimmtheit nachweisen lässt, dass die Bildung der «Keimzellen durch eine mehrfach wiederholte Theilung «des Keimbläschens eingeleitet wird. Ein eigenthüm- «liches Faltenblatt wird nicht gebildet, wohl aber eine «Gruppe von Polzellen, die später von der Keimhaut «umwachsen und merkwürdiger Weise in die Genital- «anlagen aufgenommen werden, so dass man fast un- «willkührlich an die Owen'schen Ansichten von der «Natur der ungeschlechtlichen Fortpflanzung erinnert «wird.»

Also auch Hr. Prof. Leuckart steht mit seiner Autorität dafür ein, dass die ursprünglich abgesonderten Polzellen zur Anlage der Fortpflanzungsorgane aufgenommen werden, was auch in dem kurzen Berichte des Hrn. Metschnikow gesagt war. Auf welche Weise man sich davon überzeugt hat, ist aber noch nicht mitgetheilt. Offenbar ist eine nähere Darstellung noch zu erwarten. In dieser werden sich auch wohl die kleinen Differenzen, die in dieser letztern Darstellung und der von Hrn. Ganin noch bestehen, völlig ausgleichen, da die Ganin'schen Anschauungen jetzt völlig bekannt sind. Im Allgemeinen ist grosse Übereinstimmung in beiden.

Die besprochenen eiartigen Keime glaubt der Verfasser am besten als *Pseudova* bezeichnen zu können.

Zuletzt sagt Hr. Prof. Leuckart noch, dass die Species, zu welcher diese Larve gehört, erst später bestimmt werden wird, wenn die geschlechtliche Generation zur Entwickelung kommt.

Jedenfalls scheint die Fortpflanzung unbefruchteter Larven nun schon an drei Arten beobachtet zu sein, die wohl alle zu der Familie der *Cecidomyiden* gehören werden:

1) an der von Wagner und wahrscheinlich auch von Meinert beobachteten;
2) an der von Prof. Pagenstecher beobachteten; und
3) an der von Hrn. Ganin beobachteten Larve.

Ob nun die in Giessen untersuchte Art, die sich unter der Rinde eines pilzkranken Apfelbaumes befand, zu einer von diesen dreien gehört, oder noch eine vierte ist, wird erst die Zukunft lehren.

—

Es hat also an Bestätigungen der Wagner'schen Entdeckung von proliferirenden Insectenlarven nicht gefehlt und es ist nicht zu zweifeln, dass jenseit der Weichsel jetzt noch manche Bestätigungen erfolgt sind, die ihren Weg durch die Druckerpresse und den Buchhandel noch nicht bis zu uns gefunden haben.

Dass die Entdeckung zuerst mit Zweifeln aufgenommen zu sein scheint, wie denn auch Hr. v. Siebold ausdrücklich sagt, dass sie ihm fast unglaublich geschienen habe, zeigt nur wie unerwartet sie kam, und wie wenig man auf sie vorbereitet war, — ist also ein Zeugniss für ihre Wichtigkeit, und so zu sagen, ein Compliment für sie. Ich erinnere mich eines Ausspruchs von Wilhelm v. Humboldt, der, als eine seiner frühern philologischen Arbeiten getadelt war, in einer Replik sich ungefähr so äusserte: «Ein Buch, das gleich bei seinem Erscheinen allgemeinen Beifall findet, verdiente eigentlich gar nicht gedruckt zu sein, denn es enthält nur, was in den Überzeugungen Aller vollständig herrschend, oder wenigstens völlig vorbereitet war.» Das ist sehr richtig, denn das wirklich Neue kann, wenn es wichtig und eingreifend ist, nur allmählich Eingang finden, weil eine Menge Überzeugungen geändert werden müssen, um der neuen den gebührenden Platz einzuräumen. — Dass die Korallen

von Thieren bewohnt sind, hatte der Schiffsarzt Peyssonel in den Jahren 1723—25 entdeckt und es war kein schlechterer Mann als der grosse Réaumur, der diese Entdeckung als eine Absurdität im Jahr 1727 zurückwies [11]), nachdem ihm Peyssonel seine Beobachtungen mitgetheilt hatte. Diese waren mehrere Jahre fortgesetzt und waren in der That sehr mannigfach und umsichtig, denn Peyssonel sagt: in den Röhren der *Tubipora* (die er *Tubularia* nennt) sässen Thiere; was man für Blüthen an der Edelkoralle halte, seien auch Thiere, denn sie kämen zu jeder Jahreszeit vor und zögen sich zurück, wenn sie berührt würden, und wenn man die Koralle aus dem Wasser hebt; in den Madreporen seien die Thiere den *Orties de mer*, d. h. den Actinien gleich; die Rinde der Korallen verbreite bei der Zersetzung einen thierischen Geruch und selbst die chemische Untersuchung weise thierische Substanzen nach. Alle diese Gründe führt Réaumur an, schliesst aber doch damit, dass die Korallen Pflanzen sind, welche eine steinige Substanz absetzen; wenn man Thiere darin sieht, so müssten diese wohl eingedrungene Schmarotzer sein. Er kann sich überhaupt, wie man sieht, in die Vorstellung von verzweigten Thieren nicht finden. Aus Schonung nennt er den Namen des Mannes gar nicht, der so sonderbare Dinge behauptet hat. So blieb also Peyssonel ganz unbekannt und unbeachtet. Als aber später Trembley seine Beobachtungen über die Süsswasser-Polypen bekannt machte und man an den Aussprossungen derselben ein verästeltes Thier vor Augen hatte, da bat Réaumur den Botaniker Bernard de Jussieu, der an die Seeküste reiste, nachzusehen, welche Bewandtniss es mit den Korallen habe. Da nun auch Jussieu sich für die thierische Natur erklärte, glaubte endlich auch Réaumur daran und nahm sein früheres Urtheil zurück [12]). Peyssonel, der in Westindien erfuhr, dass seine Réaumur zugeschickte Abhandlung nicht veröffentlich sei, dass aber später die Richtigkeit seiner Entdeckung Anerkennung gefunden habe, schickte im Jahre 1751 eine neue Abhandlung, nicht nach Paris, sondern nach London, wo sie 1753 in den *Philosophical Transactions* erschien. Dreissig Jahre waren also hingegangen, bevor es ihm nur gelang, seine Entdeckung zu veröffentlichen und noch 5 Jahr gingen hin, bevor sie durch die 10te Ausgabe von Linné's *Systema naturae* (1758) zu allgemeiner Gültigkeit gelangte. — Wie viele und heftige Schriften erschienen nicht gegen Harvey's Darstellung des Kreislaufes, weil man die Luft oder die Geister *(Archaei)*, die man in den Arterien sich aufhalten liess, gar nicht zu bergen wusste, und als Harvey 20 Jahre nach Veröffentlichung seiner Entdeckung starb, war sie noch nicht zur allgemeinen Anerkennung gekommen. Noch viel länger währte es, bis die Entdeckung von Kopernicus allgemeine Geltung fand und die Erde musste noch sehr oft ihre Bahn um die Sonne beschreiben, bevor der heilige Stuhl erlaubte, öffentlich davon zu sprechen.

Ich sollte vielleicht nicht durch die Erinnerung an solche Epoche machende Entdeckungen den Eindruck, der von uns besprochenen schwächen, die mit solchem Maasse gemessen zu werden nicht beansprucht. Es kam mir nur darauf an, anschaulich zu machen, dass der Zweifel und der Widerspruch, wenn sie überwunden werden, sich in Anerkennungen verwandeln, weil sie anzeigen, dass die neue Lehre zu den gangbaren Überzeugungen nicht passt und diese ihr deshalb den Raum versagen. Hat man nach der neuen Lehre die frühern etwas anders gestaltet, so findet sich in der Regel, dass der Widerspruch gar nicht so gross ist, als es schien, und dass von dem Neuen allerdings Einiges schon bekannt, nur anders gedeutet oder eingefügt war. Deswegen sagt Agassiz, dass wenn eine neue Lehre vorgebracht würde, sie drei Stadien durchzumachen habe; zuerst sage man, sie sei nicht wahr, dann, sie sei gegen die Religion, und im dritten Stadium, sie sei längst bekannt gewesen.

Der Wagner'schen Entdeckung wird man wohl nicht vorwerfen, dass sie gegen die Religion — oder richtiger gegen angenommene Dogmen sei, denn kein Dogma wird sich wohl mit Fliegenlarven befasst haben. Aber dass sie zuvörderst bezweifelt wurde, hat sie hinlänglich erfahren; es kommt nur darauf an, sie an die frühern Kenntnisse anzuschliessen, was, wie es mir scheint, geschehen kann, wenn man diese ein wenig umstellt.

Man hat, besonders in dem Laufe dieses Jahrhunderts, so viele Variationen in der Art, wie Pflanzen und Thiere sich vermehren, kennen gelernt, dass wahr-

11) *Histoire et Mémoires de l'Académie des sciences* (de Paris). *Année* 1727. p. 27 *et* 281.

12) *Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes.* Vol. VI. p. 70.

lich kein Grund mehr besteht, die Verhältnisse, die unter den Wirbelthieren alleingültig sind, für die allgemein gültigen zu halten, und alle andern Vorgänge für Ausnahmen und Abweichungen zu erklären. Wenn ich die verschiedenen und weitverbreiteten Formen des Zertheilens und Aussprossens bei Pflanzen und nicht wenigen Thieren betrachte, so scheint es mir immer, dass die Fortpflanzung oder die Vermehrung der Individuen einer Organisations-Form wesentlich und ursprünglich in einer Fortsetzung des Wachsthums über die Schranke der eigenen Individualität hinaus besteht, und dass also eine Fortpflanzung, welche einer Befruchtung bedarf, um vor sich zu gehen, zwar eine höhere Stufe dieser organischen Function, und normal für die höhern Thiere, im Grunde aber doch für die Gesammtheit der organischen Körper eine Art Ausnahme ist. Wir haben sie nur für die Regel gehalten, weil wir natürlich zuerst auf uns und unsere nächsten Verwandten sahen. Der Mensch sieht sich eben so nothwendig in der Mitte seines geistigen Horizontes, wie in der Mitte seines mathematischen. Die Befruchtung beherrscht zwar die Fortpflanzung sehr vieler Thiere, und namentlich aller höher entwickelten als Nothwendigkeit; sie ist auch sehr weit verbreitet in der Pflanzenwelt, aber sehr häufig nicht mehr als Nothwendigkeit, da das Aussprossen viel allgemeiner ist, und jede verästelte Pflanze, insbesondere aber die verästelten Bäume in eine Familie verwandelt, bevor noch eine Fortpflanzung in die Ferne möglich ist. Ja die Organe, welche die separirte Fortpflanzung bewirken, gehen ja bei den Pflanzen selbst nur aus dem Spross hervor.

Wie viel häufiger und allgemeiner in der Pflanzenwelt die Vermehrung der Individuen durch Aussprossen verschiedener Art, aus Wurzeln, Knollen, Zwiebeln, Ranken, Ästen vor sich geht, als durch Fruchtbildung, wird uns anschaulich, nicht allein wenn wir einen Baum betrachten, und an ihm bemerken, dass nur einzelne Sprossen Blumen und Früchte produciren, sondern auch wenn wir bedenken, dass von den vielen Millionen Kartoffeln, die man jährlich zur Einsaat in die Erde steckt, und von der zehn mal so grossen Zahl, die man jährlich verzehrt, kaum einige wenige, eines wissenschaftlichen Experiments wegen, aus Saamenkernen gezogen sind; dass von allen Trauerweiden, welche in den Gärten von Europa und selbst in den Europäischen Colonien in andern Welttheilen vorkommen, keine einzige aus einem Saamenkerne kommt, indem alle, nur weibliche Kätzchen tragen; nur in St. Helena auf dem Grabe *Napoleons* sollen die aus England dahin verpflanzten Trauerweiden einige männliche Kätzchen entwickelt haben, weshalb man glaubt, dass nur einmal Wurzelschösslinge aus dem wärmern Asien nach Europa gebracht sind, vielleicht nur von einem Wurzelstocke, und dass davon alle Europäischen und aus Europa weiter verpflanzten stammen; wenn wir ferner bedenken, dass von den Zwiebel- und Knollengewächsen unserer Gärten nur sehr wenige aus Saamenkörnern stammen; dass die perennirenden Gewächse ja eben dadurch perennirend sind, dass sie jährlich neue Sprossen aus der Wurzel treiben und dass eben deshalb auch manche Pflanzen, die gar keine Saamenkörner haben können, ganz häufig in den Gärten gezogen und vermehrt werden, z. B. *Bellis perennis* mit gefüllten Blumen. Man könnte fast sagen, dass für die perennirenden Pflanzen die Fruchtbildung nur auf die Voraussetzung berechnet ist, dass noch unbesetzter Boden sich finden werde. Die gefüllte *Bellis perennis* kann sich nicht geschlechtlich vermehren, weil die dazu nothwendigen Organe bei ihr verkrüppelt sind. Aber haben wir nicht viele Pflanzen in unsern botanischen und sonstigen Kunstgärten, welche wohl in ihrem Vaterlande Früchte tragen, denen wir aber nicht das dazu dienliche Klima schaffen können? In der freien Natur ist es nicht anders. An den Gränzen der natürlichen Verbreitungsbezirke giebt es viele Individuen, die, obwohl aus Saamenkörnern erzeugt, doch keine reifen Früchte produciren können. Als ich Nowaja-Semlja bei schon eingebrochenem Winter verliess, hatte noch keine Pflanze reife Saamen, *Ranunculus nivalis* und *Lychnis alpina* vielleicht ausgenommen; doch war der vorhergehende Sommer kein ungewöhnlicher gewesen. Ich halte in der That diese Insel für ein grosses Caldarium, welches durch Wind, Wellen und Eis hergebrachte Findelkinder, meist Früchte, selten Wurzelstöcke, aufnimmt und die genügsamern auch ernährt, aber nicht selbst Früchte tragen lässt. Was sprossen kann, hat dennoch gute Nachkommenschaft, die entweder in der Familie bleibt, d. h. kleine Rasen bildet, oder neben der Mutter sich ansiedelt, wie die Ranken aussendende *Saxifraga axillaris*. Sicher hätte die menschliche In-

dustrie sich fast ausschliesslich auf die Benutzung der Sprossenbildung geworfen, wenn unsere Cerealien nicht einjährige Gewächse wären, und in der That hat der Mensch in den Anfängen seiner Cultur sich wohl nicht mit dem Ausstreuen von Saamenkörnern befasst. Die Schweizerischen Pfahldörfer scheinen mir schon durch die Cerealien, die sich in ihnen finden, nachzuweisen, dass sie der Urzeit nicht angehören.

Aber auch in den untern Classen der Thierwelt ist ja die Vermehrung durch Selbsttheilung und durch Sprossen sehr allgemein in Infusorien, Polypen, Korallen Bryozoen und zusammeng. Ascidien. Sie kommt auch bei den isolirten Ascidien vor[13]). Nehmen wir noch die andern Formen ungeschlechtlicher Vermehrung hinzu, so steigen wir bis in die bewegliche und kunstreiche Classe der Insecten hinauf, und mehrere gut ausgebildete Formen kennen, wie es scheint, die Befruchtung gar nicht. Niemand hat ein Männchen vom *Coccus (Lecanium) hesperidum*, von *Chermes abietis* L., von *Psyche Helix* Sieb. (?) oder ein Männchen von einer *Cynips*-Art gesehen[14]). Doch pflanzen sie sich fort. Man muss sie also wohl, so lange sich die Männchen nicht zeigen, für fruchtbare Jungfern halten, denen Hr. v. Siebold eine ehrenvolle Stelle in der Thierwelt bis an die Wirbelthiere gesichert hat. Von andern Arten sind allerdings Männchen gefunden, aber nur sehr selten, wenigstens in gewissen Gegenden[15]). Dass bei manchen Arten von Insecten, deren Männchen gar nicht selten sind, dennoch unbefruchtete Weibchen entwickelungsfähige Eier legen können, ist in neuester Zeit so viel besprochen, dass wir an diese *Parthenogenesis* bloss erinnern wollen.

Nur von der obersten Abtheilung des Thierreiches, von den Wirbethieren, ist keine sichere Beobachtung bekannt, dass ein Ei ohne Befruchtung sich entwickelt hätte, so wie sie auch durch Aussprossen nur Defecte des eigenen Körpers ergänzen können, und auch diese Fähigkeit in den warmblütigen Thieren fast ganz aufhört.

Es wird also, je höher die thierische Form und Individualität sich entwickelt, um so mehr die ungeschlechtliche Fortpflanzung durch geschlechtliche ersetzt. Die Befruchtung steigt zwar hinunter auf recht tiefe Stufen der Organisation, theilt aber hier mit der Sprossenbildung das Geschäft der Ausbreitung dieser organischen Form.

Wenden wir uns nun von diesem allgemeinen Überblicke zurück zu unsrem speciellen Gegenstande, zu der Vermehrung der *Cecidomyiden*-Larven, so springt in die Augen, dass die ungeschlechtliche Vermehrung an sich gar kein Aufsehen und keinen Zweifel erregen konnte, selbst dass diese ungeschlechtliche Vermehrung an einem Insect beobachtet war, hätte nur einige Theilnahme veranlassen können, da die Liste der ungeschlechtlich sich vermehrenden Gliederthiere damit vergrössert wäre, wie die Daphnien sich nicht allein geschlechtlich, sondern auch ungeschlechtlich vermehren. Allein dass eine Larve, eine ganz entschiedene Form von Insectenlarven — eine Made — sich mehrte, das erregte Zweifel — und Widerspruch. Ich kann sagen, dass, wem ich auch brieflich die neue Beobachtung mittheilte, ich entweder keine Äusserung, oder sehr entschiedene Zweifel als Antwort erhielt.

Aber steht denn diese Erfahrung so ganz ohne verwandte Vorgänge, ohne Gleichen da? An die Aphiden hat wohl Jedermann gedacht und deren Entwickelung hat man doch schon lange unter den Generationswechsel subsumirt. — Wir werden gleich auf sie zurückkommen.

Vorher wollen wir nur ins Auge fassen, dass die Fortpflanzung unsrer Larven von *Parthenogenesis* auffallend verschieden ist, denn sie zeigt sich in ganz unentwickelten und gar nicht befruchtungsfähigen jungen Thieren. Ich habe deshalb in dem amtlichen Gutachten zum Demidow'schen Preise vorgeschlagen, diese Vermehrungsform *Paedogenesis* — dem schon gangbaren Worte *Parthenogenesis* analog — zu nennen. In beiden sollen die ersten Sylben das Zeugende andeuten[16]).

---

13) Eysenhardt in *Nov. Act. Phys. med. Vol. XI, Pars I, p. 1.*

14) Lubbock: *On the ova and pseudova of Insects. Phil. Trans.* 1857.

15) Z. B. die Schmetterlinge *Solenobia lichenella* und *triquetrella*. Ich habe oben Siebold's *Psyche Helix* zweifelnd unter den Insecten genannt, von welchen man kein Männchen kennt, weil mir ein sehr unterrichteter Entomolog sagte, es sollten von diesem Schmetterlinge dennoch Männchen gefunden sein. Indessen da Hr. von Siebold in seiner neuesten Schrift: Über Parthenogenesis (1862, 4°) noch entschieden versichert, dass keine Männchen bekannt seien, wird jene nur mündlich ertheilte Nachricht doch wohl unbegründet sein.

16) Ich theile vollkommen Leuckart's Ansicht, dass das Wort Parthenogenesis mehr die Geburt einer Jungfrau, als das Gebähren durch dieselbe bezeichnet, allein da dieses Wort ganz allgemein geworden ist, kann man nicht umhin, seiner Analogie zu folgen.

Die Anerkennung einer eigenen Form der Vermehrung und die Bezeichnung derselben durch eine eigene Benennung werden, wie es mir scheint, die Auffindung ähnlicher Vorgänge erleichtern und die Anreihung neuer beschleunigen. Es ist meine Absicht nicht, neben den Generationswechsel eine neue Entwickelungsform unter dem Namen *Paedogenesis* hinzustellen. Vorläufig soll sie nur eine Differenz von der *Parthenogenesis* anzeigen, da jene das Hervorgehen eines neuen Individuums aus einem unreifen und diese aus dem nicht befruchteten Ei eines geschlechtsreifen Individuums andeutet. Wie sich aber ihr Verhältniss zum Generationswechsel zu gestalten hat, werden wir sogleich zu untersuchen haben.

Kehren wir zunächst zu unsren proliferirenden Larven zurück. Vom Fettkörper ist nicht mehr die Rede. Ein eigenes Organenpaar, aus welchem die Keime stammen, haben Prof. Leuckart und Hr. Ganin nicht nur gefunden, sondern sie haben nachgewiesen, wie in ihnen die Keime sich bilden, die man auch Eier nennen kann, denn ein abgegränzter, mit eigener Haut umschlossener Keim ist eben ein Ei. Hr. Prof. Leukkart möchte sie am liebsten *Pseudova* nennen. Dieses Wort ist von Huxley für die Benennung von Eiern vorgeschlagen, welche, ohne der Befruchtung zu bedürfen, zur Entwickelung kommen. Durch ihn veranlasst hat Lubbock versucht, einen morphologischen Unterschied zwischen wahren und falschen Eiern *(Pseudova)* aufzufinden[17]). In den Apparaten, welche nur *Pseudova* erzeugen, fand er allerdings grosse Verschiedenheit mit den Apparaten, die befruchtungsbedürftige Eier erzeugen und dasselbe Thier in höhere Entwickelungsstufen bringen, wie schon Siebold, Leydig, Huxley, Leuckart nachgewiesen hatten. Allein was die Fortpflanzungsproducte selbst anlangt, so schliesst er, nachdem er sich auf die ohne Befruchtung sich entwickelnden Eier der Bienen und einiger Schmetterlinge berufen hat: «*We are then, I think, justified in asserting that in the present state of our knowledge no difference can be pointed out between the avarian develpement of the pseudovum in insects and the true ovum*». Der verschiedene Name würde dann nur die Verschiedenheit der Befähigung und des Erfolges andeuten. — Die wesentlichste Differenz zwischen den Resultaten und Deutungen Leuckart's und denen in Charkow besteht aber darin, dass nach ersterem die Theile, in welche sich das Keimorgan auflöst, nicht allein aus unächten Eiern bestehen, sondern aus abgetrennten Keimfächern, von denen jedes ein Ei enthält. Das nähert die Entwickelung der Cecidomyiden-Larven ungemein der Embryonen-Bildung in den ungeschlechtlichen Aphiden, in denen die junge Brut, zuerst in Eiform, auch in besondern, diesen ungeschlechtlichen Thieren eigenthümlichen Keimfächern (Eierstocks-Gipfeln) sich bilden, die aber nicht von einander sich trennen, da sie die Embryonen durch einen regelrechten Ausführungsgang fortschieben können. Dieser fehlt in unsern Larven und da müssen freilich die Keimfächer sich trennen, wenn in ihnen die *Pseudova* sich entwickeln. Man sollte aber erwarten, dass dann eine äussere Schicht, als nicht zum Ei gehörig, abgestossen würde. Oder geht sie durch Resorption verloren?

Die Vermehrungsart der Cecidomyiden, wie man sie jetzt kennen gelernt hat, und die der Aphiden, sind einander sehr ähnlich, scheinen aber in einiger Hinsicht von einem geregelten Generationswechsel abzuweichen, denn man kann nicht sagen, dass ungeschlechtliche Vermehrung und geschlechtliche mit einander wechseln. Beide Vermehrungsarten scheinen nicht von innerer Nothwendigkeit an einander gebunden, sondern durch äussere Verhältnisse bedingt. Prof. Wagner fand, dass vom 6. — 8. Juni (wohl a. St.?) alle Larven der letzten Generation sich verpuppten und in wenigen Tagen als ausgebildete Männchen und Weiblichen ausschlüpften. Ich fand nicht nur die am Schlusse des Mai untersuchten Larven noch alle voll Brut und gar keine Anstalten zur Verpuppung, sondern noch am 11. (23.) und 12. (24.) Juli in Kasan alle Larven schwanger mit neuen; nicht eine einzige Puppe liess sich bei 2 tägiger Durchsuchung des Stumpfes finden. Man hatte für mich einen Baumstumpf in eine Schaale mit Wasser gestellt und darin im Keller gehalten. Hatte der Mangel an Sommerwärme die Ausbildung der reifen Insecten gehindert? Es ist mir nicht sehr wahrscheinlich, denn die Aphiden werden gegen den Winter geschlechtlich, und bei der übrigen offenbaren

17) Lubbock l. c. In derselben Abhandl. ist T. XVII, Fig. 4 ein Ei der *Cynips lignicola* von der sonderbarsten Form abgebildet. Es sieht aus als ob ein Ei und ein kolossales Spermatozoid mit einander verwachsen wären, oder ein Ei mit einem ganzen Packen Saamenfäden.

Ähnlichkeit ist es schwer glaublich, dass das eine Insect durch Wärme, das andere durch Kälte zur geschlechtlichen Entwickelung gelange. Es scheint mir, dass die Beobachtungen, die der Diaconus Kyber vor mehr als 50 Jahren anstellte, eine andere Deutnng darbieten. Allgemein bekannt ist, dass es Kyber gelang, Blattläuse vier Jahre lang den Sommer und Winter hindurch lebend zu erhalten und dass sie in dieser langen Zeit immer nur lebende Junge zur Welt brachten, Eier und Männchen dabei aber sich nicht zeigten [18]). Daraus schon ist ersichtlich, dass nicht nothwendig eine bestimmte Zahl ungeschlechtlicher Generationen auf einander erfolgen muss, bevor es zu einer geschlechtlichen kommt. Die nähern Umstände seiner Beobachtungen werden aber wenig berücksichtigt und diese scheinen mir den entschiedenen Beweis zu liefern, dass es nicht die Wärme ist, welche geschlechtslos proliferirend macht, sondern der starke Zufluss der Säfte in den Pflanzen, also die reichliche Nahrung der Aphiden. Am frühesten tritt im Freien das Eierlegen, und was damit nothwendig verbunden ist, das Erscheinen der geschlechtlichen Thiere, bei solchen Arten ein, die auf Pflanzen leben, deren Saftbewegung früh abnimmt. Die Weiden sind bekanntlich im Frühlinge so saftreich, dass die Rinde sich vom Holzkörper ganz abhebt. Sobald die Blätter ihre völlige Ausbildung erhalten haben, ist dieser Zufluss an Säften gering. Bei der Weiden-Blattlaus tritt das Eierlegen schon am Ende des Juni ein, also grade beim Beginne der grössten Wärme. Man kann selbst im Freien das Erscheinen der Männchen und der Eier aufhalten, wenn man Blattläuse, die auf zeitig absterbenden oder hartwerdenden Pflanzen leben, bevor es zum Erscheinen der Männchen kommt, auf frisch gesäte oder gepflanzte Vegetabilien derselben Art setzt [19]). Ähnliches wurde mehrmals wiederholt. In warmen und heitern Tagen erfolgten die Geburten häufiger als in trüben. Die Stubenwärme im Winter ersetzte auch den Sonnenschein nicht ganz in der Productionskraft der ungeschlechtlichen Blattläuse, wahrscheinlich weil eine gleichmässig verbreitete Wärme die Saftbewegung der Pflanzen weniger befördert, als wenn die Blätter durch den Sonnenschein von oben getroffen werden. Die geschlechtlichen Blattläuse scheinen nach Kyber sehr bald nach der Paarung abzusterben. Einzelne überwinternde, die er unter Steinen oder Blättern erstarrt fand, legten nach der Erwärmung lebendige Junge, waren also geschlechtlose. Sie scheinen, zum Theil wenigstens, solchen Pflanzen angehört zu haben, die noch spät im Jahre vegetiren, z. B. Disteln.

Dasselbe Verhältniss nun scheint mir die Entwickelung der Cecidomyiden zu beherrschen. Dass Wagner vom 6. bis 8. Juni rasch die Verpuppung eintreten sah, wird nach meiner Vermuthung von dem Austrockenen des Baumstumpfes abhängen, wogegen der Bast des für mich aufbewahrten Stumpfes reichlichen Zufluss von nährender Feuchtigkeit hatte und die Larvengeburten immer fortgingen. Auffallend war mir, dass ich nur wenige Tochterlarven fand, meistens 2 oder 3. Aber schon im Mai hatte ich eine geringere Zahl gesehen, als in Präparaten von Wagner. Ob mit der öftern Wiederholung der Entwickelung die Zahl der Individuen abnehmen mag, oder die geringe Temperatur, in der beide Stümpfe gehalten waren, dahin wirkte, lasse ich ganz unentschieden.

Dass der reichliche Zufluss ernährender Flüssigkeit die Prolification des Keimstocks befördert, die Abnahme derselben aber die Entwickelung ausgebildeter Individuen, kann natürlich auf so geringer Basis von Beobachtungen nicht mit Bestimmtheit behauptet werden, doch spreche ich diese Vermuthung aus, um jüngere und fähigere Beobachter zu mannigfachen Versuchen anzuregen. Es kommt darauf an, ob ein Wohnplatz von Cecidomyiden-Larven, dem man immer reichlichen Zufluss giebt, länger oder vielleicht ununterbrochene Larven entwickelt, wie die Aphiden auf saftreichen Pflanzen, und ein anderer, mehr trokken gehalten, früher die fliegenden Insecten hervorbringt. Es würde uns dadurch ein Blick in den Einfluss äusserer Einflüsse auf die Generationsformen gewährt, und gar manche entfernter liegende Erfahrung würde sich anreihen. Pflanzen an feuchten und schattigen Orten sprossen mehr und blühen später als Individuen derselben Art an trocknern und sonnigeren Stellen. An sich unverständlich würde es auch nicht sein, dass bei Insecten, welche überhaupt in der Jugend proliferiren können, reichlicher Zufluss an Nahrung

18) Germar's Magazin der Entomologie. Erster Jahrgang. 2tes Heft, S. 1 — 39.

19) S. 15 a. a. O.

diese Prolification und die ungeschlechtliche Entwickelung befördert. Die Keimstöcke oder Eierstöcke — gleich viel wie man sie nennen mag — liegen gebadet in der allgemeinen mit nährender Flüssigkeit gefüllten Leibeshöhle. Sind nun solche Organe überhaupt fähig, Keime zu entwickeln, so wird dieses innere Sprossen durch reichlichern Zufluss von Nahrung wahrscheinlich gefördert, und vielleicht auf Kosten der Entwickelung des neuen Individuums, das nicht Zeit gewinnt, seine individuelle Entwickelung zu vollenden. Geht aber bei mangelnder Nahrung die Entwickelung der Keime langsamer vor sich, so mag das neue Individuum, oder auch das alte, mehr Zeit haben, seine Entwickelung bis zu der Stufe fortzusetzen, die seiner vollendeten Form gebührt. Warum aber dann fast immer Individuen von entgegensetzten Geschlechtern sich bilden[20]), gehört zu dem grossen Geheimniss, welches auch wohl Hr. Thury nicht aufgeschlossen hat, — dem geheimen Gesetz, das in grossen Länderstrecken und langen Zeiträumen auch unter den Menschen das Verhältniss der Geschlechter constant erhält, so schwankend auch dieses Verhältniss in den einzelnen Familien ist.

Was aber die Larven der Cecidomyiden ganz besonders wichtig und, wie mir scheint, belehrend macht, ist der Umstand, dass sie ganz aussehen nicht nur wie Insektenlarven, sondern speciel wie Maden von Zweiflügern, und doch proliferiren, obgleich das Proliferiren bei andern Cecidomyiden nicht vorkommen soll. Sie können dadurch den sogenannten Generationswechsel, der meistens noch als eine Absonderlichkeit in den Entwickelungsweisen der Thierreihe betrachtet wird, in seine ihm gebührende Stellung bringen. Dass auch die Aphiden, welche lebende Junge zur Welt bringen, nicht geschlechtsreif sind, haben uns die Untersuchungen des Hrn. v. Siebold erwiesen, der gezeigt hat, dass die Saamentasche diesen Individuen fehlt. Indessen ist ein mehr ausgebildeter Apparat da, welcher einem Eierstocke von Insecten ähnlich sieht, und in welchem ohne Befruchtung die Jungen ausgebrütet werden. Es haben zwar die Untersuchungen von Siebold, Huxley und Leuckart gezeigt, dass der wahre Eierstock der weiblichen Aphiden von etwas anderem Bau ist. Immer aber ist jenes Organ höher entwickelt, als in unsern Cecidomyiden-Larven und mit einem ausführenden Kanale verbunden. Überdies sind die ohne Befruchtung geborenen Individuen nicht nur den geschlechtlichen ähnlicher als gewöhnlich, sondern sie fallen auch nicht so unmittelbar durch ihre Ähnlichkeit mit andern Larven auf. Bei einigen Arten von Aphiden scheint nach C. v. Heyden auch die proliferirende Larve selbst in den geschlechtlichen Zustand übergehen zu können. So bei *Lachnus Quercus* (Stettiner entom. Zeit., 1857, S. 33). Ob das nicht auch von unsern Larven gilt, müssen erst neue Beobachtungen lehren.

Da nun beide Thierformen sich auf doppelte Weise vermehren, sowohl durch befruchtete Eier im geschlechtsreifen Zustande, als auch ohne Befruchtung in früherer Jugend, so kann man nicht umhin, in ihrer Vermehrungsweise auch den sogenannten Generationswechsel wieder zu finden. Dass die geschlechtslose Production hier in mehreren Generationen nach einander erfolgt, deren Anzahl wahrscheinlich von äussern Verhältnissen abhängt, lassen wir vorläufig unberücksichtigt, und gehen gleich zu der Frage über: Sind nicht alle geschlechtslosen Individuen, welche geschlechtliche erzeugen, ganz einfach als Larven zu betrachten? Die Antwort wird verschieden ausfallen nach dem Begriffe, den wir uns von Larven bilden. Man hat, wenn ein Thier sehr verschiedene Formen in seiner Entwickelung durchläuft, diese Umänderung eine Metamorphose genannt, und bezeichnet dieselbe als eine vollkommene, wenn durch einen Chitinpanzer die allmählichen Übergänge nur verdeckt sind, und die Umgestaltungen bei oberflächlicher Untersuchung plötzlich scheinen. Bekanntlich müssen aber alle höher organisirten Thiergestalten bedeutende Umgestaltungen im äussern und innern Bau erfahren, bevor sie zu der Form und Organisation mehr ausgeformter Thiere gelangen. Ein bedeutender Unterschied besteht eigentlich nur darin, dass bei einigen Thieren die vorzüglichsten Umänderungen in eine sehr frühe Zeit fallen, und man später in der äussern Form wenig andere Unterschiede als die Zunahme des Körpers sieht, obgleich die geschlechtliche Reifung im Innern in physiologischer Beziehung eine wesentliche Veränderung ist. Man hat nun bei solchen Thieren,

20) In kleinern Gruppen giebt es auch bei Blattläusen Ausnahmen. Kyber erzählt von einer Colonie, die nur Weibchen hervorbrachte. Diese legten Eier, die aber ohne Entwickelung blieben. A. a. O. S. 36 u. 37.

deren Metamorphose äusserlich sehr auffallend ist und sich auf einen längern Abschnitt des Lebenslaufs ausdehnt, die frühern unreifen Zustände, in denen das Thier gewöhnlich auffallend viele Nahrung zu sich nimmt, um Stoff für die spätern Umbildungen zu sammeln, Larven genannt, weil das Thier, das ohnehin in seinem letzten Zustande viel mehr bemerkt und gekannt wird, in der Jugend sich gleichsam verlarvt und verkleidet darstellt. Will man nun das Wort Larve nur für den Jugendzustand eines bestimmten Individuums gelten lassen, das man später in seiner Entkleidung sehen will, so wird man freilich anstehen, dieses Wort auf die proliferirenden Jugendzustände der Thiere mit Generationswechsel auszudehnen, aber Jugendzustände sind sie doch. Wenn in diesen Jugendzuständen die Organismen sich vermehren können, so ist es gar nicht möglich, dass man die erste aus dem Ei gekrochene Larve bis in ihr Alter als Individuum verfolgen kann. Sie ist die Stammmutter oder der Stamm von allen Männern und Weibern, die zuletzt aus ihr hervorgehen. Sie ist in allen ihren Nachkommen, aber in keinem allein. So ist es ja auch bei unsern Larven, die doch ganz gewiss Larven zu nennen sind. Soll man eine solche Larve nun nicht Larve nennen, weil man nicht sagen kann, in welchen geflügelten Cecidomyiden sie sich wiederfindet, nachdem sie ihre Verkleidung abgelegt hat? Unsere Larven haben überdiess das Unglück, dass sie zu Grunde gehen, bevor ihre Töchter zur Welt kommen, die alle von ihr nicht nur das Leben, sondern eine Grundlage zu ihrem Leibe erhalten haben. Dieses Verhältniss ist nicht allgemein im Generationswechsel, da die proliferirenden Larven das Selbstständigwerden der Nachkommenschaft nicht selten eine Zeit überleben und neue Nachkommen gebären, wie die Blattläuse.

Aber angenommen, die Benennung Larven wäre unpassend für ein Verhältniss, wo der Jugendzustand eines Individuums in diesem selben einzelnen Individuum seine volle Entwickelung nicht erreicht, sondern in einer spätern oder mehrern spätern Generationen, so hat man doch jedenfalls Recht, den frühern Zustand einer organischen Entwickelung einen Jugendzustand zu nennen. Diese Geschlechtslosen also, die zuerst aus einem befruchteten Keime oder einer Frucht hervorgehen und proliferiren, sei es durch äussere Sprossen, oder durch innere Keime oder durch eiartige, der Befruchtung nicht bedürftige Keime, sind also Unreife, sind παῖδες, und die Zeugungsfähigkeit, die sie haben, nenne ich *Paedogenesis*, wobei es mir zu gute kommt, dass παῖς sowohl einen Knaben als ein Mädchen bedeutet — überhaupt ein Unreifes. Es springt von selbst in die Augen, dass grade in dieser *Paedogenesis*, wenn sie sich nicht auf die Erzeugung eines einzelnen Individuums zweiter Generation beschränkt, der Grund liegt, dass man das ursprüngliche Individuum nicht als solches bis zu seiner Blüthe oder Geschlechtsreife verfolgen kann.

Der Generationswechsel also ist der Ausdruck der Fähigkeit einer organischen Species, ihre Individuen sowohl in der Jugend durch *Paedogenesis*, als in der Geschlechtsreife durch *Gynaecogenesis*, die zuweilen durch *Parthenogenesis* ersetzt wird, zu vermehren.

Dass die Productionsfähigkeit in zwei verschiedenen Alterszuständen das Wesen des Generationswechsels bildet, hat Steenstrup nicht nur erkannt, sondern diese Erkenntniss bildet eben den Kern des wunderbaren Buches, dem er diesen Titel gegeben hat. Dennoch kämpft er gegen die Anwendung des Begriffs der Metamorphose lebhaft. Er sagt namentlich S. XII des Vorwortes, in welchem die allgemeinen Resultate nochmals zusammengefasst werden: «Am häufigsten «hat man sie (nämlich die verschiedenen Formen, die «eine Thierart in dem Generationswechsel zeigen) als «Metamorphosen oder Verwandlungen betrachten wol«len, indem man den wesentlichen Einwand übersah, «dass die Metamorphose nur die an demselben In«dividuum stattfindenden Veränderungen umschliessen «könne; wenn aber aus diesem andere Individuen ent«stehen, dann liegen diese ausserhalb des Bezirks der «Metamorphose.» Der Begriff der Metamorphose und der des Generationswechsels (des Wechsels von *Paedogenesis* und der Fortpflanzung im geschlechtlichen Zustande) decken sich freilich keinesweges, aber sie schliessen sich auch nicht aus. Wenn in einem organischen Entwickelungsgange die einzelnen Zustände ein sehr verschiedenes äusseres Ansehen haben, so nennen wir das eine Metamorphose. Wenn aber ein Organismus die Fähigkeit hat, schon in frühen Zuständen sich zu vervielfältigen, so ist es ja unmöglich, wie wir oben bemerkten, dass an dem einzelnen Individuum die Metamorphose sich vollziehe, und bleibt auch die ganze Nachkommenschaft mit dem Stamme vereint,

wie bei einem Baume, so kann neben der Metamorphose der einzelnen Erzeugten, in so weit eine solche bemerklich ist, immer noch eine Metamorphose in der gesammten Entwickelung bestehen, und sie ist gewöhnlich recht auffallend. Das wird am anschaulichsten, wenn wir in dem Citate aus Steenstrup fortfahren: «Daher ist es durchaus unrichtig, *Scyphistoma* einen «Larvenzustand der *Medusa aurita* zu nennen, da *Scy-«phistoma* sich nie zur *Medusa aurita* entwickelt, son-«dern die Quasimutter eines ganzen Stockes desselben «wird.» Da eine Vermehrung schon sehr früh in Form einer Selbsttheilung eintritt, so ist die nothwendige Folge davon, dass die Stammlarve nicht in ein Individuum, sondern in eine ganze Sippschaft übergeht. Unser Text fährt fort: «Sars und Lovén haben das «Verhältniss in sofern richtiger betrachtet, indem sie «in der Entwickelung der Medusen und Campanula-«rien metamorphosirende Generationen sehen.» Sehr gut! Aber noch bezeichnender ist es doch zu sagen, dass im Verlaufe einer Metamorphosenreihe eine oder mehrere Generationen sich bilden. «Es ist um so we-«sentlicher, dass man den Unterschied zwischen einer «Wechselgeneration und einer Metamorphose gleich «auffasst, da eine Metamorphose sehr gut innerhalb «der einzelnen mit einander wechselnden Generationen «stattfindet, so wie es uns z. B. die Entwickelung der «Distomen und Aphiden zeigt. Es giebt keinen Über-«gang von einer Metamorphose zu einem Generations-«wechsel, und eine begonnene Metamorphose kann «nicht über die Generation, nicht über das lebende «oder todte Individuum hinaus zu einem andern Indi-«viduum übergehen.» Gewiss giebt es keinen Über-gang von einer Metamorphose zu einem Generationswechsel, weil beide Begriffe ganz verschiedenen Kategorien angehören. Wenn man aber sagt, die Metamorphose kann nicht über das lebende oder todte Individuum hinaus, so denkt man sich die Metamorphose nur, wie wir sie von früher her, von Swammerdam an, kannten. Wenn wir aber die Metamorphose als Formänderung in einem organischen Entwickelungsgange denken, und in Erfahrung bringen, dass im Verlaufe dieses Entwickelungsganges eine neue Generation auftritt, so muss wohl die Metamorphose von einem körperlichen Individuum zu andern übergehen, wenn sie überhaupt durchlaufen werden soll. Deswegen ist es rathsam, diese Zwischengeneration auch mit einem besondern Worte zu bezeichnen. Göthe hat ein sehr berühmt gewordenes Buch über die Metamorphose der Pflanzen geschrieben, in welchem er nachwies, dass von Knoten zu Knoten die morphogenetischen Elemente des Pflanzenbaues, Blattkreis und Stengel sich umformen. Seine Anschauungen haben allgemeine Aufnahme gefunden, und Niemand hat dabei verkannt, dass jedes einzelne Internodium bleibt wie es war. Das ist eine Metamorphose in der Entwickelung, wobei die frühern Glieder persistiren. Ausnahmen davon sind in der Pflanzenwelt selten, weil, ungeachtet der Individualitäts-Ansprüche der einzelnen Internodien, die Wurzel gemeinschaftlich bleibt und alle ernähren muss, so lange das Wachsthum fortgeht. Die Thiere ziehen nicht durch Wurzeln ihre Nahrung aus dem Boden. Eine Larve, welche die neue Generation erzeugt hat, hat ihre Aufgabe erfüllt und kann vergehen — die Entwickelung geht doch fort.

Der ebenso kenntniss- als geistreiche Huxley hat einmal die Ansicht aufgestellt, man sollte alle Salpen, welche von einem befruchteten Ei allmählich erzeugt werden, als Ein Individuum betrachten, was eben so auf alle Formen des Generationswechsels Anwendung fiinden müsste. Er geht von dem Gedanken aus, dass im Thiere der physiologische Vorgang, der Lebensprocess, das Wesentliche ist. Das war nach meiner Meinung, *sit venia verbo!* zwar etwas zu geistreich, weil es die leibliche Einheit von der Einheit eines Entwickelungsganges nicht unterscheidet, allein es hebt doch die Einheit und Vollständigkeit des Entwickelungsganges gut hervor, wenn auch auf Kosten unsers Begriffs von einem körperlichen Individuum, die uns nicht erlaubt, ein lebendiges Individuum uns zu denken, das mit einem Theile nach Osten und mit dem andern nach Westen wandert. So wenig wir in einem Mohnkopfe die Mehrheit der Saamenkörner zu verkennen vermögen, obgleich ein einziger Reifungsprocess die Anlage zu all diesen Eiern, aus denen die Embryonen wurden, gegeben hat, eben so wenig mögen wir alle Trauerweiden Europas und seiner Kolonien, weil sie aus einander gesprosst sind, für Ein Individuum ansehen. Was räumlich getrennt ist, kann nicht ein körperliches Individuum sein. Wo im Thierreiche *Paedogenesis* eintritt, muss der Eine Entwickelungsprocess nothwendig eine Mehrheit körper-

licher Individuen erzeugen; das liegt ja im Begriffe der *Paedogenesis*. Selbst wenn die neuen Generationen körperlich zusammen gehalten werden, hat man sie im Thierreiche immer für besondere Individuen angesehen, weil alle ihr eignes Begehrungsvermögen haben.

Nur noch ein Wort über die Anwendbarkeit des Begriffes der Metamorphose auf den Generationswechsel. Prof. Leuckart hat in seiner herrlichen Abhandlung über Zeugung, mit dem, wie mit einem grossen Siegel, das «Wörterbuch der Physiologie» geschlossen ist, in dem Abschnitt über Generationswechsel ungefähr dieselben Anschauungen gehabt, die ich hier entwickele, doch scheint es mir, dass er sie nicht consequent durchgeführt, wenn er Seite 983 sagt:

«Sehen wir auf den Entwickelungsgrad und die «Organisationsverhältnisse der Ammen, so ha«ben wir zweierlei Formen derselben zu unterscheiden, «solche,

«die im Wesentlichen den Bau und damit denn «auch die Lebensweise der Geschlechtsthiere theilen, «die also als ausgebildete Individuen zu betrach«ten sind, und solche,

«die sich durch den Besitz von provisorischen Or«ganen und Zuständen als Larven zu erkennen ge«ben.»

Zu den ersteren werden nun ausser den proliferirenden Anneliden, die Salpen *Doliolum* und *Gyrodactylus* gerechnet, zu den letztern die Trematoden, Bandwürmer, Quallen u. s. w.

Allein der Vollkommenheit der Organisation in den sprossenden Salpen, den sogenannten Ammen, fehlt die geschlechtliche Entwickelung und diese ist doch nicht unbedeutend für eine thierische Organisation. Sollten wir nicht besser thun, die gewohnten Ausdrücke von vollkommener und unvollkommener Metamorphose, so wenig bestimmt auch ihre Gränzen sind, hier ebenfalls anzuwenden? Die aus dem Ei kriechenden Salpen und das *Doliolum* bringen überdiess einen Anhang mit, den *Stolo*, der in der ausgesprossten Generation fehlt. Worum sollte man sie nich Larven nennen, und eine etwas weniger auffallende Metamorphose anerkennen, da ohnehin auch ausser der Geschlechtslosigkeit und dem Sprossenstamm noch andere Unterschiede genug da sind? Allerdings hat wenigstens *Doliolum* einen noch frühern Zustand, indem es aus dem Eie kommt, und es ist in diesem Zustande den aus dem Ei geschlüpften Larven andrer Tunicaten noch ähnlicher. Allein es ist doch eigentlich nur eine sehr dicke Hülle, die es abstreift, um in den sprossenden Zustand überzugehen und eine erste Häutung, nach welcher die Form einer Larve sich etwas verändert zeigt, kommt ja auch sonst wohl vor. Allein sie für ausgebildete Individuen anzusehen, könnte leicht die richtigern Begriffe verwirren. Wir hätten ein ausgebildetes Thier, welches Thiere von anderer Art erzeugt, was wir der *Synapta digitata* überlassen wollen, wenn sie es durchführen kann. Wann sind sie eigentlich ausgebildet, wenn ihr Spross noch nackt ist, wenn sich die ersten Thierblüthen daran zeigen, oder wenn diese als reif abfallen? Bleiben wir lieber bei der Anerkennung des proliferirenden Jugendzustandes. Also vollkommene und unvollkommene oder besser auffallende und weniger auffallende Metamorphose im Verlaufe der Entwickelung, auch da, wo die Jugend die Fähigkeit hat, sich zu vermehren. Dass auch in der *Paedogenesis* oder dem Generationswechsel so geringe Veränderungen in der Körperform vorkommen können, dass man, wie auch sonst geschieht, von einem Mangel an Metamorphose sprechen kann, kommt vor, scheint aber sehr selten. Der *Gyrodactylus* ist vielleicht das auffallendste Beispiel. Da nach Dr. G. R. Wagener (Reichert's Arhiv 1860) der Stamm-Embryo eine geschlechtliche Frucht, die in ihm enthaltene Generation oder die Generationen ungeschlechtlich entwickelt scheinen, so muss man diese Fortpflanzungsart wohl zum Generationswechsel rechnen, allein diese späteren Generationen zeigen neben geringerer innerer Ausbildung so viele Übereinstimmung in der äussern Form, dass man nach dem hergebrachten Sprachgebrauche wohl sagen kann, hier sei ein Generationswechsel ohne Metamorphose. Dadurch wird es eben recht anschaulich, dass die Begriffe von Metamorphose und dem Wechsel von ungeschlechtlicher und geschlechtlicher Vermehrung gar nicht zusammengehören, sondern beide Verhältnisse vereint und gesondert vorkommen können. Das wird wahr bleiben, wenn es sich auch künftig erweisen sollte, dass beim *Gyrodactylus* das Sperma auf irgend eine noch unbegriffene Weise zur Erzeugung der spätern Generationen wirken sollte.

Dass ganz entschiedene Larven proliferiren, lehren ja die Cecidomyiden. Benutzen wir den Wink und substituiren wir den Ausdruck von Larven oder, wenn man will, von unreifen Thieren für den von Ammen, so wird, wie ich glaube, das ganze Verhältniss klarer. Wahre Ammen ernähren ja fremde Brut, wie der Wirth eines eingewanderten Schmarotzers Kostgänger, die nicht seine Nachkommen sind, ernähren muss. Im Generationswechsel ernährt aber die erste geschlechtslose Generation nicht allein die zweite, geschlechtliche, sondern sie erzeugt sie auch aus sich auf ungeschlechtlichem Wege. Steenstrup neigt zwar zu der Annahme, «dass die Ammen den Generationen nie selbst keimbereitend sind, sondern dass sie mit Keimen in den Organen geboren werden»[21]). Allein diese Ansicht wird wohl jetzt nicht mehr festgehalten werden können, nachdem genaue Beobachtungen nachgewiesen haben, dass auch im Thierreiche manche ungeschlechtliche Vermehrungsart dem Vermehren der Pflanzen durch äussere Sprossen entschieden entspricht, wie in *Salpen* und im *Doliolum*, in *Sertularien*, *Campanularien* und vielen andern. Aber auch wo die ungeschlechtliche Vermehrung der Thiere aus inneren Keimen, Keimstöcken oder wahren Eierstöcken hervorgeht, darf man diese Keime wohl nicht als durch die vorhergehende geschlechtliche Zeugung hervorgebracht annehmen, sondern als in den Larven (Ammen) erzeugt, da, wie die proliferirenden Insectenlarven zeigen, die Zahl der ungeschlechtlich erzeugten Generationen von den äussern Verhältnissen abhängt. Ein ganz deckendes Gleichniss für die ungeschlechtliche Vermehrung lässt sich in den menschlichen Verhältnissen nicht finden, daher war die Bezeichnung von Ammen, wenn man von menschlichen Verhältnissen ausgehen wollte, wohl das zunächstliegende, aber wenn man von wissenschaftlichen Erfahrungen ausgeht, so ist der Begriff von proliferirenden Larven, der jetzt offen vorliegt, doch wohl der am meisten deckende. Wollte man diesen Begriff auf menschliche Verhältnisse reduciren, müsste man von schwangern aber nicht geschwängerten Kindern sprechen. Mit Ammen vergleichen wir gern mit Steenstrup die brutpflegenden Individuen der Bienen, Wespen, Ameisen. Aber deswegen scheinen sie mir von den proliferirenden Aphiden u. s. w. sehr verschieden, die doch offenbar mit einer nicht befruchteten drohnenbrütigen Bienenkönigin mehr Ähnlichkeit haben, als mit normalen Arbeiterinnen.

Ausser den verschiedenen Graden von durchlaufener Metamorphose sind noch gar viele Modificationen im Generationswechsel, da bald ein reines Sprossen aus der Larve zu sehen ist, bald die Nachkommenschaft aus innern, zerstreuten Keimen, aus besondern Organen, ja aus einer Art von Eiern sich ausbildet, und ausserdem die proliferirende Larve entweder, ohne in der Metamorphosenreihe fortzuschreiten, nur wieder Larven hervorbringt, oder zu der Bildung geschlechtlicher Formen übergeht, wobei wieder die für die Geschlechtsreife bestimmten Individuen entweder die Larvenzustände vorher durchmachen müssen, oder, diese hinter sich lassend, sogleich in die spätern geschlechtlichen übergehen.

Aber es ist meine Absicht nicht, alle Modificationen des Generationswechsels durchzumustern. Dazu werden jüngere Kräfte tauglicher sein und der Stoff dazu wird sich täglich mehren.

Dagegen möchte ich wohl noch auf die weite Verbreitung des Generationswechsels in der organischen Welt einen Blick werfen, um den Göthe'schen Satz: «Die Natur geht ihren Gang, und was uns als Ausnahme gilt, ist in der Regel», den allerdings schon Steenstrup so schön, — und ahnungsvoll möchte ich sagen, zu einer Zeit, in der man viel weniger Formen vom Generationswechsel kannte, commentirt hat, noch einmal im weitern Sinne durchzuführen, indem ich die Pflanzen mit heranziehe. Ich hatte mich in diese Zusammenstellung schon zu vertiefen angefangen, in der Überzeugung, Steenstrup habe die Pflanzen ganz bei Seite gelassen. Erst jetzt, nachdem ich die Steenstrup'sche Schrift nochmals durchlese, finde ich, dass er zum Schlusse allerdings auf die Pflanzen hinweist, aber so kurz, dass mir davon, nach dem ersten Studium dieser Schrift, die so viel Neues enthielt, gar keine Erinnerung geblieben war. Oder habe ich damals weniger bestimmt aufgefasst, dass der Generationswechsel in der Verbindung einer ungeschlechtlichen und einer geschlechtlichen Generation besteht? So wie diese Vorstellung lebendig geworden ist, drängt sich die Berücksichtigung der Pflanzen mit Gewalt vor.

Allerdings hat die Zusammenstellung der Pflanze

21) Steenstrup, Generationswechsel S. 126.

mit dem Thiere grade für diese Vergleichung ihre Schwierigkeiten, da die Abgränzung eines Individuums in beiden Reichen nach verschiedenem Maasse zu bestimmen ist. Im Thierreiche leiten uns Empfindung und Willen, und doch finden wir zusammengesetzte Thiere, in denen neben den individuellen Willens- und Gefühlsäusserungen auch gemeinschaftliche sich geltend machen. In den Pflanzen, deren Leben auf die Selbstbildung beschränkt ist, zeigt sich die Gemeinschaftlichkeit noch allgemeiner. Die Botaniker haben daher die Gränze des Individuums sehr verschieden bestimmt und einige wollen nur die Zellen dafür gelten lassen. Indessen das sind doch wohl nur die Individualitäten der histogenetischen Elemente. Die Internodien mit ihren Blattkreisen haben schon mehr Ansprüche, für Besonderheiten zu gelten, allein ich möchte sie doch lieber den morphogenetischen Elementen der Thiere, den Wirbeln der Wirbelthiere und Segmenten der Gliederthiere, mit dem dazu gehörigen Antheile von andern organischen Systemen gleichstellen. Mit dem Individuum eines Thieres lässt sich nur der ganze Spross vergleichen, und da die Wurzel für alle Sprossen eines Stammes gemeinschaftlich ist, muss man anerkennen, dass das Individuum viel seltener seine volle Abgränzung erlangt, als in der Thierwelt, und dass nur die niedern Thiere den Pflanzen hierin näher stehen, wie in so vielen andern Beziehungen. Die zusammengesetzten Thiere kann man Aggregate von Individuen nennen, denn sie bedürfen meistens einander nicht, da jedes Individuum sich selbstständig ernähren kann. Die verästelten Pflanzen möchte ich eine Vereinigung in einander wurzelnder oder in einander gepflanzter Individuen nennen, weil jeder Spross durch den Stamm mit der Wurzel in Verbindung steht. Die Verbindung ist inniger und die Individualität viel weniger entwickelt, weil die Pflanze ihrer Natur nach die meiste Nahrung aus dem Boden zieht. Das Thier aber, selbst wenn es an den Boden geheftet ist, nimmt seine Nahrung aus dem Wasser oder aus den umgebenden Organismen im Boden oder über dem Boden.

Das Treiben von Sprossen, d. h. die Entwickelungen nach aussen, welche mehr oder weniger die Fähigkeit haben, selbstständig werden zu können, ist so allgemein in der Pflanzenwelt, dass darüber kein Wort zu verlieren ist. Man hat ja den Begriff von Sprossen von den Pflanzen genommen, um ihn auf die Thiere anzuwenden. Alle Phanerogamen und auch die höhern Kryptogamen haben ausserdem die Fähigkeit, durch geschlechtliche Entwickelung Früchte hervorzubringen. Es kommt also allen diesen Pflanzen eine doppelte Generationsweise zu. Sehr häufig zwar gehen viele sprossende Generationen den geschlechtlichen voran. Dann kann man also nicht sagen, dass ein regelmässiger Wechsel stattfände, allein ein regelmässiger Wechsel ist auch nicht bei allen Thieren. Grade wie wir an den Blattläusen und unsern Cecidomyiden-Larven fanden, dass reichlicher Zufluss von Nahrungsstoff die vorbereitenden, ungeschlechtlichen Zeugungen mehrt, so finden wir, dass Pflanzen auf feuchtem und fruchtbarem Boden mehr Sprossen treiben und später zur Blüthe kommen, als Pflanzen derselben Art auf trockenem Boden. Immer aber ist, so viel ich weiss, die Blume, wenn nicht ein eigener Spross, so doch der Gipfel eines Sprosses, und immer ist das Lebensalter, in welchem es zur Fruchtbildung, zur Gründung einer neuen Entwickelungsreihe kommt, als das reifere, spätere zu betrachten. Zwar giebt es Pflänzchen, welche gleich mit der Ausbildung der Generationsorgane zu beginnen scheinen, wie die sogenannten Vorkeime der Farren, aber grade diese sind nur Sprossen aus geschlechtslosen Individuen, welche sich ablösen und nach der Ablösung geschlechtlich sich entwickeln, um neue Früchte zu erzeugen. Ähnliches zeigen andere Blatt-Kryptogamen. Hier also ist der Generationswechsel nicht nur ganz offenkundig, sondern da das sprossende Jugendalter, der Wedel der Farren, und der geschlechtliche Zustand, den man zuvörderst allerdings den Vorkeim genannt hat, der aber, mit andern Pflanzen verglichen, die selbstständig gewordene Blume ist, in getrennten Individuen bestehen, so hat der Entwickelungsgang in die Augen springende Ähnlichkeit mit dem Generationswechsel der Thiere. Je mehr Pflanzen und Thiere nach ihrer eigenthümlichen Natur sich von einander trennen, um so mehr gehen ihre Entwickelungsgänge nach der Richtung der ursprünglichen Differenzen zwischen Thier und Pflanze auseinander, bewahren aber doch einen bedeutenden Grad ursprünglicher Übereinstimmung. So liegt es wohl in der Natur der Pflanze, dass der geschlechtlich gewordene Spross sich viel seltener abtrennt, und namentlich in den höhern Pflanzen nicht, in deren Bau und Entwickelung der vegetabilische

Charakter sich so sehr ausbildet, dass bei der Befruchtung der Pollenschlauch gegen den Eikeim hinanwächst, während bei den Thieren die entsprechenden Spermatozoiden das Ei umschwärmen und in dasselbe einzudringen suchen, einzuschwimmen oder einzukriechen möchte man sagen, um den Unterschied zu bezeichnen.

Dem vegetabilischen Charakter gemäss gehen gewöhnlich mehrere Sprossungen der Fruchtbildung voraus, aber es giebt auch Pflanzen, die nur einen Spross treiben, der aus sich die Blume aussprossen lässt. Von der andern Seite haben wir in den niedern Formen des thierischen Generationswechsels vegetabilisch festsitzende, jedoch nicht eingewurzelte sprossende Jugendzustände, welche die Geschlechtsthiere wie Blumen an den Sprossen tragen, die grosse Familie der Campanularien, Sertularien, Corynen. Noch andere Familien oder zusammengesetzte Thiere schwimmen zwar frei umher durch gemeinschaftliche Schwimmapparate, sind aber so zusammengesetzt, dass man ernstlich in Verlegenheit kommt, was man hier Individuum nenen soll. Die grossen Scheiben-Quallen, die man bis in die neueste Zeit als ganz selbstständige und abgeschlossene Thiere betrachtete, sind nichts desto weniger die Producte festsitzender ganz einfacher Larven, und aus ihren geschlechtlich entwickelten Eiern werden zuvörderst wieder diese Larven, aus denen die Medusen hervorsprossen, selbst noch unentwickelt, und langsam erst die Geschlechtsorgane bildend, aber schon in der künftigen Gestalt.

In andern Formen des Generationswechsels zeigt das äussere Ansehn viel weniger Ähnlichkeit mit den Pflanzen, dennoch ist der Vorgang des Aussprossens wesentlich derselbe, nur dass nach dem Charakter der Thiere ein ernährender Blutstrom aus dem Mutterkörper in den Spross übergeht. So in den Salpen, die zu keiner Zeit festsitzen. Ein Individuum ist durch Zeugung entstanden, und aus ihm gehen durch Sprossung neue Individuen hervor, zuvörderst nur als Theile desselben, die sich ablösen und früher oder später geschlechtlich sich entwickeln. Es ist, wenn wir bei der Vergleichung mit den Pflanzen bleiben, als ob die geschlechtlichen Sprossen sich ablösten und dadurch selbstständig würden. In dieser ausgesprossten Generation bilden sich Sperma und Eier und die letztern entwickeln sich, so viel man weiss, nur wenn ersteres auf sie gewirkt hat, obgleich die Zeit der Reife beider Sexualorgane nicht immer zusammenfällt, und die Befruchtung nur durch andere Individuen bewirkt wird, wie ja auch bei nicht wenigen Pflanzen beobachtet ist. Durch die vortrefflichen Untersuchungen von Krohn (*Annal. des sc. naturelles* 1846) und Huxley *(Phil. Transact. 1851. part 2)* ist der Vorgang dieses Aussprossens so vollständig klar geworden, wie wenig andere Vorgänge der Entwickelung. Aus einem sehr früh sich bildenden *Stolo* knospen, indem sich dieser zugleich selbst vergrössert, zuerst unförmliche, dann immer mehr ausgebildete und organisirte Seitentheile hervor, die durch unmittelbaren Übergang des Blutes der Mutter durch den *Stolo* ernährt werden, die also ursprünglich als Theile der Mutter betrachtet werden müssen und bald die Anlagen von Sexualorganen in sich entwickeln, wie das Blumenreis einer Pflanze. Es sind diese neuen Sprossen, die erst später selbstständig werden, also auch mit den Blumen der Pflanzen zu vergleichen, nur sind die *Perigonien* animalisch organisirt, wie ja auch der Stamm, aus dem sie aussprossten, ein thierischer ist. Die Frucht, die Entwickelung aus dem befruchteten Ei, wird zwar auch durch das Blut der Mutter ernährt, aber nicht durch nnmittelbaren Übergang, sondern, wie es bei andern Thieren ist, durch blosses Herantreten — und zwar hier vermittelst eines Mutter- und eines Fruchtkuchens. — Mit Ausnahme dieses letztern Umstandes scheint der Generationswechsel der Cestoideen und der Medusen aus polypenartigen Gebilden wesentlich denselben Vorgang zu haben. Aus einem ungeschlechtlichen Individuum wachsen geschlechtliche hervor, vergleichbar — in Bezug auf den Entwickelungsgang — mit den Blumen der Pflanzen, am ähnlichsten aber mit der Entwickelungsweise der Farren, denn hier treibt der Wedel Knospen (Sporen), die sich ablösen und in günstigen Verhältnissen zu geschlechtsreifen Individuen sich entwickeln, aus deren geschlechtlich erzeugten Früchten wieder Wedel sich entwickeln.

Wenn bei der ungeschlechtlichen Vermehrung in der Thierwelt die neuen Individuen aus zerstreuten innern Keimkörnern, oder mehr zusammengesetzten Keimstöcken, oder auch aus wahren Eierstöcken hervorgehen, so ist der Vorgang allerdings dem eigentlichen Sprossen nicht ganz analog, indem er nicht in einer Wucherung aus der äussern Oberfläche besteht. Allein sie sind immer Producte der Fähigkeit zu un-

geschlechtlicher Vermehrung. Man hat sich daher erlaubt, sie ein inneres Sprossen zu nennen, und nicht ganz mit Unrecht, wie ich glaube, wenigstens für die untern Formen. Ein durch eine eigene Umhüllung abgeschlossenes und in einem drüsigen Organe, dem Eierstocke, ausgebildetes Ei ist allerdings von dem äussern Spross schon so verschieden, dass ich nicht gern den Ausdruck von innern Sprossen auf die ohne Befruchtung einen Embryo erzeugenden Eier der geschlechtslosen Aphiden ausdehne. Wollen wir sie lieber Eier nennen, und anerkennen, dass diese Eier Keime enthalten, die, ohne der Einwirkung des Productes der männlichen Geschlechtsdrüsen zu bedürfen, entwickelungsfähig sind, dass aber bei den höchsten Formen des thierischen Lebens in ähnlichen Eikeimen die Entwickelungsfähigkeit gehemmt ist, bis das männliche Sperma auf sie wirkt und sie zur weitern Entwickelung befähigt. Es soll damit eine Erklärung keinesweges versucht werden, allein es scheint mir, dass die Entwickelungsfähigkeit unbefruchteter Eier, die in der Insectenwelt häufiger vorzukommen scheint, als man ursprünglich glaubte, weniger auffallend wird, wenn wir uns erinnern, dass das in der Geschlechtsdrüse gebildete Ei nur eine höhere Form eines innern Keimes ist. Dass wir innern Keimen in dem Reiche der ausgebildeten Pflanzen so wenig begegnen, liegt, wie es scheint, in der Natur der Pflanzen, die ganz eine äusserliche ist, so dass auch alle Theile, welche den Werth von Organen haben, an ihnen äusserlich hervortreten, wogegen sie in der Thierwelt bei höherer Entwickelung immer mehr nach innen treten. Nur bei den niedersten Cryptogamen, wo diese Entfaltung nach aussen noch nicht ausgebildet ist, sehen wir diese innern Keime vorherrschend. Zu einer ausgebildeten Geschlechtlichkeit kommt es hier in der Regel gar nicht [22]). Die Propagation beruht also bei diesen niedersten Pflanzen, wie bei den niedersten Thieren, fast nur auf ungeschlechtlicher Vermehrung. Man könnte sie Paedogenesis ohne Gegensatz zur geschlechtlichen Fortpflanzung nennen, da diese Organismen überhaupt im Verhältniss zur vollen Idee einer Pflanze oder eines Thieres als unausgebildet oder als bleibende Embryonen angesehen werden können.

Lassen wir diese geschlechtslosen Pflanzen ganz bei Seite und fassen wir nur die höhern Cryptogamen und die sämmtlichen Phanerogamen ins Auge, so finden wir bei ihnen ausser der geschlechtlichen Fruchtbildung, mit welcher ein neuer Entwickelungprocess beginnt, fast überall die Fähigkeit der ungeschlechtlichen Vermehrung durch Sprossen der verschiedensten Art, durch welche der Entwickelungsgang nicht neu begonnen, sondern nur fortgesetzt wird, dabei aber die Individuen gemehrt werden. Sie besitzen also die beiden Vermehrungsweisen, welche den Generationswechsel der Thiere charakterisiren. Vom Generationswechsel der Thiere entdeckt man in den niedern Regionen der Thierwelt immer neue Formen, und so können wir wohl sagen, wenn wir das Gesammtgebiet der organischen Welt überschauen:

«Was uns als Ausnahme erschien, ist in der Regel»,

nämlich der Verein der ungeschlechtlichen und geschlechtlichen Propagation.

Ausnahme ist es vielmehr, wenn wir die Gesammtheit der organischen Körper im Auge behalten, dass die höhern Thierformen nur vermittelst der durch geschlechtlichen Gegensatz erzeugten Früchte sich vermehren können, nicht allein die Wirbelthiere, sondern auch bei weitem die meisten der beweglichen Insecten, und der grösste Theil der Mollusken und zwar wieder die höher ausgebildeten. Aber diese scheinbare Ausnahme, die uns entgegentritt, wenn wir das gesammte Reich der organischen Welt überblicken, ist selbst in der Regel. Sie bildet einen Theil der grossen Regel:

> Je höher ein organischer Lebensprocess ausgebildet ist, um so bestimmter auch die Gestaltung des Leibes wird.

Deswegen oder nach dieser Regel ist in den niedersten Organisationen die Propagation meistens nur eine Fortsetzung des Wachsthums oder der Selbstbildung. Das histiologisch und morphologisch wenig determinirte Individuum wächst bis es in viele zerfällt, oder es verlängert sich in Sprossen, die ursprünglich mehr oder weniger nur Theile des Stammindividuums sind, die in ihm wurzeln, oder durch ihre Kalkaussonde-

22) Mehr auffallend ist es, dass dennoch einige zur Geschlechtsreife kommen, wie die Algen mit solchen Schwärmsporen, die die Function der Spermatozoiden auszuüben scheinen. So auch das Vorkommen von Spermatozoiden in Infusorien nach Balbiani's Beobachtung, die doch wohl nur als seltene Ausnahme zu betrachten ist. Eine regelmässige Abstufung fehlt offenbar um so mehr, je unausgebildeter die Organismen sind.

rung wie bei Korallen, durch die Mantelbekleidung wie bei zusammengesetzten Ascidien, an ihn haften, die aber selbstständig werden können, wenn diese Verbindungen sich lösen. Je mehr das thierische Leben sich entwickelt, um so mehr tritt die Fähigkeit der äussern Sprossen zurück und nur im Innern entwickeln sich Keime, welche nicht selten proliferirend sind, in den scharf ausgebildeten Thierformen, und den mehr lebendigen möchte ich sagen, aber nur die Möglichkeit sich selbstständig zu entwickeln erlangen, welche Möglichkeit durch Einwirkung des männlichen Spermas zur vollen Befähigung kommt. Die Ausnahmen von dieser Anordnung finden sich in der Insectenwelt, wie es scheint, vorherrschend bei den weniger beweglichen. Es kommt weniger auf die Organisationsform als auf den Mangel an thierischer Beweglichkeit an. Die sedentären Sackträger unter den Lepidopteren, die noch mehr sedentären *Chermes*-Arten[23]) und *Lecanien* unter den Hemipteren, die meisten *Cynips*-Arten, wenn nicht alle, unter den Hymenopteren. Die proliferirenden Aphiden und Cecydomyiden-Larven sind nicht viel beweglicher. Wenn man noch mehr Beispiele von geschlechtsloser Fortpflanzung bei den Insecten auffinden will, wird man, wie ich glaube, sie mehr bei den festsitzenden und einsamen, als bei den frei beweglichen finden. Selbst die als Ausnahme bei manchen Schmetterlingen beobachtete Parthenogenesis scheint bei den beweglichen Tagschmetterlingen nicht beobachtet.

Sind aber die lebendig gebärenden Aphiden wirklich als Larven zu betrachten? Jedenfalls ist ihr Generationsapparat nicht vollständig. Überhaupt habe ich mit der Bemerkung, dass beim Generationswechsel die Ammen als Larven anzusehen sind, nur meine Überzeugung aussprechen wollen, dass sie Zustände vor Entwickelung der Geschlechtlichkeit, also unreife Zustände sind. Von der einen Seite lässt sich nicht ein allgemein gültiges Gesetz aufstellen, bis wie weit der Larvenzustand bei den Thieren zu rechnen ist. Wenigstens ist noch nicht ein allgemein gültiges Maass festgesetzt, da zuweilen ein doppelter Larvenzustand auf einander zu folgen scheint, den wir sehr bald etwas näher ins Auge zu fassen haben werden.

Von der andern Seite scheint aber die *Paedogenesis* oder die Fähigkeit, vor der Pubertät Nachkommen zu erzeugen, in den verschiedenen Organismen in sehr verschiedenen Altersstufen eintreten zu können. Die lebendig gebärenden Aphiden erzeugen ihre Brut in einem Apparat, der jedenfalls Generationsapparat zu nennen ist, ja einige scheinen aus dem Zustande des Lebendiggebärens unmittelbar oder ohne auffallende Veränderung in den Zustand des Legens von befruchteten Eiern überzugehen, nachdem sie vorher sich dazu die Männchen durch Prolification erzeugt haben, wie Hrn. v. Heyden's Beobachtungen an *Lachnus Quercus* wahrscheinlich machen[24]).

Auch in andern Aphiden ist die Verschiedenheit der proliferirenden und der eierlegenden Individuen nicht gross, sie stehen also höher als gewöhnlich Larven und man kann sie, unter Berücksichtigung des nicht fehlenden Geschlechtsapparates, wohl für Nymphen ansehen. Nehmen wir dagegen die sogenannte *Strobila*, den Stammkörper einer ganzen Gesellschaft von Medusen, die sich allmählich von ihm ablösen! Wie wenig ausgebildet ist dieser Stammkörper, ein roher abgestutzter, auf das engere Ende gestellter Kegel aus Sarcode, der sich furcht und von dessen breiterem Ende sich ein Individuum nach dem andern absondert, um noch eine lange Reihe von Entwickelungsstadien bis zur Pubertät durchzumachen. Die *Strobila* ist also eine sehr frühe Stufe im Entwickelungsgange der Medusen. Ich habe vor sehr langer Zeit in den «Beiträgen zur Kenntniss der niedern Thiere», als der Generationswechsel noch wenig berücksichtigt war, verwandte Gebilde «lebendige (oder selbstständig gewordene) Keimstöcke oder Keimschläuche» genannt. Diese Benennung hat keinen Anklang gefunden. Ich gestehe, dass dieser Ausdruck mir für solche Formen doch bezeichnender scheint als der von Ammen, von denen ein Stück nach dem andern als selbstständiges Thier wegschwimmt. Auch Ammen, welche nur Kinder in die Welt setzen und sie dann für sich selbst sorgen lassen, wie die Aphiden, wollen mir nicht gefallen, noch weniger Ammen, die so schwanger sind, dass sie vor der Geburt sterben müssen und ihre Kinder

23) Ratzeburg hat von *Chermes coccineus* Männchen gefunden, welche einen Penis, aber keine Spur von Hoden erkennen liessen (Ratz. Forstinsekten III, S. 200). Wenn die Hoden nicht später entdeckt sind, was ich nicht weiss, so sollte man sie lieber natürliche Castraten oder männliche Neutra nennen. Jedenfalls können sie die Parthenogenese nicht verdächtigen, so lange die Hoden nicht nachgewiesen sind.

24) Stettiner Entom. Zeitung. 1837. S. 83.

sie auffressen. Lieber möchte ich sie doch höher organisirte Keimstöcke nennen, indessen am richtigsten ist doch wohl der Vergleich mit schwangerer Jugend.

Aber die Prolification oder die ungeschlechtliche Vermehrungsfähigkeit scheint in noch viel frühern Zuständen vorzukommen, indem die Dotterkugel sich theilt und die einzelnen Theilmassen als Individuen sich weiter bilden, ein Vorgang, den van Beneden *développement par oeuf multiple ou par vitellus divisé* nennt [25]). Das ist ja aber die gewöhnliche Dottertheitheilung, oder *vulgo* Dotterfurchung, kann man einwerfen. Allerdings, nur dass die Theile sich selbstständig entwickeln, während gewöhnlich die Dottertheile (*vulgo* Furchungskugeln) nach fortgesetzter Theilung zu einem Ganzen vereinigt bleiben, aus welchem der Embryo sich ausbildet. In der Familie der Tubularien und den nächsten Verwandten also theilt sich zuweilen ein Individuum, gleich nachdem es Individuum geworden ist, durch einen Vorgang, der sehr allgemein vorkommt, aber gewöhnlich gar nicht diese Bedeutung hat. Das mag uns als Beispiel dienen, wie verschieden uns dieselben Vorgänge der Natur nach unsrer Auffassung erscheinen können, da diese meistens mehr den Erfolg im Auge hat, als den Vorgang selbst, dessen innere Bestimmungen (bestimmende Nothwendigkeiten) wir nicht auffassen können. Der Dottertheilungsprocess im Ei der höhern Thiere, welches auch sein Resultat sein mag, ist ja überhaupt von der endogenen Zellenbildung nicht wesentlich verschieden. Allein die Abgränzung des Individuums ist eine sehr unbestimmte in den Polypenstöcken; es ist mir daher lieb, auf einen Vorgang mich berufen zu können, wo scharf begränzte Individuen in andern Individuen, die auf sehr niedriger Stufe der Ausbildung stehen bleiben, sich bilden. Der wahre Keim einer Conifere etwickelt sich in der Endzelle eines Organismus, den die Botaniker Vorkeim genannt haben. Was ist dieser aus scharf gebildeten vegetabilischen Zellen gebildete Körper anders als selbst ein Pflanzenkeim, der aber aus einem Theil seines Selbst einen neuen Keim entwickelt und dabei zu Grunde geht. Dieser sogenannte Vorkeim (Pro-embyo), ganz verschieden von dem, was man, einige Zeit wenigstens, Vorkeim bei Farren genannt hat, ist die offenbare Folge der Befruchtung — ist also, was den Ursprung anlangt, wohl der eigentliche Keim, der erst einen zweiten erzeugt, der nur durch den Erfolg Ansprüche auf die Benennung Keim machen kann. Es ist kein durch Befruchtung, sondern von einer Amme oder Larve erzeugtes Individuum. Ja ich gestehe, dass ich schon die vorhergehende Bildung, die abgeschlossene grosse Zelle, in welcher der Vorkeim entsteht, die R. Brown so unbestimmt *Corpusculum* genannt hat, als den Anfang der neuen Entwickelung und als Folge der Einwirkung des Pollenschlauches zu betrachten geneigt bin, und also als einen ursprünglichen Vorkeim. Aber ich verzichte ganz darauf, diese Ansicht geltend zu machen, da die *Corpuscula* früher entstehen, als der Pollenschlauch in den Embryosack vorgedrungen ist. Die Naturforscher wollen scharfe Gränzen und sie mögen darin Recht haben, die Natur aber variirt unendlich und wird darin auch ihr Recht haben. Der Pollenschlauch der Coniferen dringt nicht stetig vor gegen den Eikern, sondern in zwei grossen Absätzen, zuerst gegen den Mund des Eikerns und dann nach langer Pause weiter. Während des Vordringens bilden sich die *Corpuscula*. Dass ich ihre Entstehung der Nähe des noch abstehenden Pollenschlauches zuschreibe, könnte man wohl als Rückfall in die Lehre von der *Aura seminalis* perhorresciren. Allein von einer *Aura* ist hier nicht die Rede. Der befruchtende Pollenschlauch verliert, wenn er den Embryosack erreicht, wirkliche Substanz, die wohl so hinüberwandert, wie überhaupt im Zellgewebe der Pflanze aufgelöste Substanz wandert. Dass die Auswanderung vom Inhalte des Pollenschlauches bei *Pinus* schon beginnt, bevor dieser weiter vorgedrungen ist, vermuthe ich nur daraus, dass nach Hofmeister [26]) schon vor dem zweiten Vorrücken bedeutende Veränderungen in den benachbarten Zellen vor sich gehen, und der zweifachen Periode des Vorrückens des Pollenschlauches auch wohl eine zweifache Wirkung entsprechen wird. Indessen das ist nur Hypothese von meiner Seite. Dass aber der Keim ein Product des Vorkeims ist, scheint mir offenbar. — Auch im Thierreiche können wir so frühzeitige Prolification finden, unter den Bryozoen und zusammengesetzten Asciden. Aus dem noch

25) van Beneden in Müller's Archiv. 1844. S. 123 und in den Recherches sur l'embryogénie des Tubulaires p. 38.

26) Hofmeister, Vergl. Untersuchungen der Keimung, Entfaltung und Fruchtbildung der höhern Cryptogamen und der Coniferen. S. 132 u. 133.

ganz[27]) unausgebildeten, mit Flimmerepithelium besetzten Embryo, der vielleicht noch richtiger ein Ei zu nennen ist, sprossen noch innerhalb der Eihaut zwei Individuen hervor, die sich bald mit dem einen Ende vordrängen, aber mit dem hintern Ende angeheftet bleiben. Bei *Didemnum gelatinosum* (*Ascid. comp.*) geht nach Gegenbauer aus einem Ei ein Embryo hervor, der fast sogleich in zwei unter einander verbundene Individuen ausssprosst, von denen das eine früher zur Ausbildung kommt als das andere, und dieses also auch als aus dem ersten ausgesprosst betrachtet werden kann[28]).

In den meisten proliferirenden Organismen bilden sich neue Individuen erst in viel spätern Entwickelungszuständen.

Die Prolification oder die Fähigkeit, ungeschlechtlich sich zu vermehren, tritt also bei den verschiedenen organischen Körpern in sehr verschiedenen Stufen des Entwickelungsganges ein, vom ersten Moment desselben an bis zur völligen Geschlechtsreife. Wenn in letzterem Zustande ein ausgebildetes Weibchen Eier legt, die, ohne befruchtet worden zu sein, sich entwickeln, mag es nun an Männchen überhaupt fehlen, oder mögen diese in den vorliegenden Fällen nicht zur Hand gewesen sein, so nennen wir mit v. Siebold diese Vermehrungsart *Parthenogenesis*. Indem wir vorschlagen, die ungeschlechtliche Vermehrung in frühern Entwickelungszuständen *Paedogenesis* zu nennen, soll damit überhaupt der geschlechtlich unreife Zustand, nicht eine bestimmte Stufe des Lebensganges angedeutet werden.

Der Entwickelungsgang gliedert sich aber überhaupt, mag Prolification eintreten oder nicht, in den verschiedenen Thierfamilien keinesweges gleichmässig. Die vier auffallend verschiedenen Zustände, die wir in der Entwickelung der Schmetterlinge und der Zweiflügler besonders scharf geschieden sehen, und mit den Worten: Embryonen (im Ei), Larven, Nymphen und ausgebildete Insecten bezeichnen, sehen wir schon in den andern Ordnungen von Insecten mehr verwischt und noch viel mehr, wenn wir in andere Classen hinübergreifen. Den ungeschwänzten Batrachiern schreibt man ganz allgemein auch eine sichtbare Metamorphose zu, weil in der That die geschwänzten und mit äussern Kiemen versehenen Larven von dem ausgebildeten Thiere sehr verschieden sind. Allein vergeblich sucht man bei ihnen nach einem Lebensabschnitte, welcher, dem der Puppen oder Nymphen der Insecten ähnlich, nur der innern Umbildung gewidmet wäre. Eben so wenig finden wir in dem Entwickelungsgange vieler niedern Thiere, auch wenn ihre Formumänderungen, also ihre Metamorphose sehr auffallend ist, die Abstufungen grade so wieder, wie wir sie aus der vollständigen Metamorphose der Insecten kennen. Die Umänderungen scheinen zum Theil mehrfach und selten ist ein Zustand wahrnehmbar, der mit dem der Puppe vergleichbar wäre. In der Metamorphose der Distomen, wenigstens einiger, ist ein solcher bemerklich, aber ihm gehen mehrfache andere Zustände voraus, mit oder ohne Prolification. Man hat die wechselnden Zustände in der Entwickelung der Eingeweidewürmer *Scolex*, *Strobila* und *Proglottis* genannt, und in der ersten Stufe wieder *Protoscolices* und *Deuteroscolices* unterschieden. Aber abgesehen davon, dass *Scolex* einen Wurm bedeutet, und insbesondere einen Spulwurm, das Wort *Strobila*, das Sars eingeführt hat, wohl *Strobilus* heissen sollte (?), um Fichtenzapfen oder Kreisel zu bedeuten, passen beide Benennuugen nur auf ganz bestimmte Formen von Zwischenzuständen, für die sié ursprünglich erfunden sind, *Scolex* für die Larve von Cestoideen und ähnlichen Würmern, *Strobilus* aber für die zapfenförmigen, sich theilenden Larven einiger Medusen. Schon aus diesem Grunde scheinen die Benennungen der Zwischenstufen, wie wir sie von den Insecten her gewohnt sind, für eine allgemeine Anwendung viel passender, da sie nicht eine bestimmte äussere Form bezeichnen, sondern nur eine Verhüllung der künftigen Gestalt andeuten.

Es scheint mir aber auch, dass die Stufen in derjenigen Umwandlungsreihe, die wir bei den Insecten die vollkommene Metamorphose nennen, nicht nur das Wesen derselben, sondern die Abgränzungen am bestimmtesten offenbaren. Es leuchtet ein, dass die vier Stufen, wie wir sie aus der Entwickelung der Schmetterlinge kennen, eigentlich nur auf zwei Lebenszustände zurückführen. Zuvörderst springt in die Augen, dass der Puppenzustand eine Wiederholung des Eizustandes ist. Die Puppenhülle verbirgt die grossen innern Umbildungen aus den aufgespeicherten Stoffen für die Ausbildung des reifen Zustandes, wie die Ei-

27) van Beneden und Aumann.
28) Reich. u. Dub. Archiv 1862, S. 165.

schaale die Ausbildung des Embryos aus den Stoffen, welche das Ei aus dem mütterlichen Leibe als Mitgift erhalten hat. Der Embryo ist die noch in der Bildung begriffene, deshalb noch nicht freigewordene Raupe, und die Puppe ist der noch in der Bildung begriffene, deshalb noch nicht freigewordene Schmetterling. Die Raupe aber ist der geschlechtslose, fast allein auf Nahrungsaufnahme und Wachsthum gerichtete Zustand, der Material für die spätere Umwandlung und für Einhüllung dieses Umwandlungszustandes sammelt. Dieser nimmt zuerst keinen neuen Nahrungsstoff von aussen auf, beginnt aber gleich mit Umwandlung des Geschlechtsapparates, der bis dahin nur angelegt war, ohne weiter vorzuschreiten. Die andern Umwandlungen, eingeleitet im Momente des Einspinnens und der Verpuppung, sind ja alle darauf berechnet, eine neue Form des Daseins für das geschlechtlich ausgebildete Thier einzuleiten, das sich frei in die Luft erhebt, mit leichterem und besser gegliedertem Leibe und getragen von einem doppelten Flügelpaar, nur wenig und sehr zarte Nahrung aufnimmt, aber mit voller Geschlechtsreife aus der Puppenhülse schlüpft, und von dem früher aufgespeicherten Material so viel für die nachkommende Generation aufgespart hat, als nothwendig ist, um in den Weibern Keimstoffe in kleinen Portionen in den Eiern zu sammeln, und in den Männern Stoff, um diese Keime zur Entwickelung zu bringen. Diese scharfe Sonderung in einen unreifen geschlechtslosen Zustand, der vorherrschend der Ernährung und dem Wachsthum, mit einem Worte, der Selbstbildung gewidmet ist, und in einen geschlechtlichen, der Fortpflanzung gewidmeten, von denen jeder eine gegen die Aussenwelt abgeschlossene Einleitungsperiode hat, scheint mir besonders geeignet, als Maassstab zur Vergleichung mit andern Entwickelungsgängen zu dienen, und da das Wort Larve keine Form andeutet, so scheint dieses anwendbar, so weit überhaupt die Natur diese Zustände geschieden hat, mag nun das Geschlechtsthier aus der Larve proliferiren, wie bei Salpen, oder nicht. Es verschieben sich zwar die Zustände gar sehr, wenn wir die verschiedenen Thierklassen mit einander vergleichen. Bei den Wirbelthieren sehen wir alle Hauptveränderungen der Körperform auf eine sehr frühe Entwickelungsperiode concentrirt, und bei den warmblütigen sämmtlich auf das Leben innerhalb der Eihäute. Wo wir aber an den Wirbellosen bedeutende Formänderungen erkennen, scheint mir der Begriff von Larven immer anwendbar. Nicht selten sieht man vor der beginnenden Geschlechtsreife, möge eine Verpuppung kenntlich sein oder nicht, mehrfache Larvenzustände ohne oder mit Prolification, wie bei den Trematoden, die besonders wohl zu der Benennung von Ammen geführt haben. Man könnte sie Larven des ersten und zweiten Grades, oder Vorlarven und wahre Larven nennen, denn Larven in entomologischem Sinne sind sie doch ohne Zweifel, da sie ganz geschlechtslos sind. In der Insectenwelt selbst wird das Larvenleben zuweilen auch in zwei auf einander folgende Zustände getheilt, selbst da, wo man, nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauche, eine vollkommene Metamorphose anerkennt. Nach den höchst interessanten Untersuchungen von v. Siebold, Newport und de Filippi[29]) haben nicht nur die *Strepsipteren*, sondern ein *Pteromalin* (Ichneumonid, also Hymenopter), auch *Meloe*, also eine Käferfamilie, einen doppelten Larvenzustand. Alle drei sind im zweiten Larvenzustande schmarotzend, in Hymenopteren oder deren Futter. Es ist also auch nicht so auffallend, dass Distomen, die einen wahren Puppenzustand haben, vorher einen zweifachen Larvenzustand durchzumachen haben, wobei der erste sich wiederholen kann. Der Entwickelungsgang der Distomen weicht nur darin ab, dass ihre ersten Larven proliferirend sind, und dass sie in diesem Larvenzustande sich nur wenig bewegen, im zweiten aber ungemein beweglich sind. Letzteres ist bei den genannten Insecten umgekehrt. Allein diese haben im ersten Zustande die Thiere aufzusuchen, an welchen sie sich weiter bilden können, die Distomen im zweiten.

So wie hier die für die Erhaltung der Thiere nothwendige Beweglichkeit und sonstigen Vorrichtungen auf verschiedene Lebensperioden des noch geschlechtslosen Zustandes sich vertheilen, und augenscheinlich von Nahrungsquellen und dem Aufenthaltsorte abhängig sind, so finden wir unter den Wirbelthieren die ungeschwänzten Batrachier, welche im ersten Lebensalter ihre Nahrung im Wasser suchen, um diese Zeit von ganz anderer Gestalt als später. Man hat sie in diesem Zustande deshalb Larven genannt. Aber die Geschlechtslosigkeit reicht viel weiter; jene Larven

29) v. Siebold, Wiegm. Archiv, 1842.
Newport, *Linnean Transactions*, Vol. XX et XXI.
de Filippi, *Annales scient. nat.*, 3me série, Vol. XV.

wären also, der Lebensgeschichte nach, nur Larven des ersten Grades, Vorlarven, in der Gestaltung abhängig von dem Aufenthaltsorte. Im Grunde ist aber der ganze Entwickelungsgang in den Wirbelthieren von dem der Insecten so verschieden, dass eine treffende Vergleichung gar nicht durchzuführen ist. In den Wirbelthieren sind alle wesentlichen Formveränderungen, wie gesagt, auf eine sehr frühe Periode des Lebens im Ei verlegt, besonders aber bei den höhern, den warmblütigen, die lange im Ei sich umbilden. Die Batrachier und Fische verlassen früher die Eihülle, und weil die ersteren ihre Form wesentlich verändern, schreibt man ihnen eine Metamorphose zu, den Fischen aber nicht, weil sie die letzte Embryonalform wenig verändern. Die Hauptverschiedenheit, die eine Vergleichung ungenügend macht, liegt aber im Entwickelungsgange selbst. In den Insecten tritt das Geschlechtsleben am Schlusse des individuellen Wachsthums auf und die Sorge für die Nachkommenschaft tritt auf, wenn die Sorge für die Selbstbildung beendet ist. Manche Insecten nehmen im geschlechtlichen Zustande gar keine Nahrung mehr auf und wenigstens bei denen mit mehr ausgebildeter Metamorphose ist mit Eintritt der Geschlechtlichkeit das Wachsthum geschlossen. In den Wirbelthieren bildet die Geschlechtlichkeit nicht den Schluss des Lebens; das Wachsthum geht in den niedern unter ihnen lange noch fort und das Nahrungsbedürfniss in allen. Bei den Fischen und den beschuppten Amphibien nimmt die Grösse des geschlechtlich reifen Individuums in der Regel noch bedeutend zu. Der Süsswasserstint *(Osm. Eperlanus)* laicht nach meinen Beobachtungen schon im zweiten Jahre, ist dann aber noch klein und wächst später noch so viel, dass er völlig ausgewachsen wohl 30 mal so schwer ist, als zur Zeit der ersten Fortpflanzung. Weniger wachsen nach Eintritt der Pubertät durchschnittlich die Säugethiere und noch weniger die Vögel, die überhaupt, wie in der Fähigkeit des Fliegens, in gar mancher Hinsicht die Verhältnisse der höhern Insecten wiederholen. Bei allen Wirbelthieren aber ist die letzte Lebensperiode weniger ausschliesslich der geschlechtlichen Fortpflanzung gewidmet, als bei so vielen Insecten. Überall geht das Bedürfniss der Ernährung und Selbsterhaltung fort und der Trieb der Fortpflanzung tritt, mit Ausnahme des Menschen, nur periodisch ein, hervorgerufen durch die Periodicität in der Natur und äussere Verhältnisse. Dass er im Menschen nicht bedeutend abhängig ist von einer einzelnen Jahreszeit — hat offenbar sehr wesentlich zur höhern Entwickelung der Menschheit beigetragen, die nur auf dem Familienleben beruht. Dass im Familienleben die Mutterliebe eine anhaltende Sorge der Erziehung der Kinder — wenn auch nur der physischen, widmen muss, wobei sie ihre Sprache dem Kinde überträgt, macht uns noch anschaulicher, dass die Propagationsverhältnisse des Menschen seine Entwickelungsfähigkeit einleiten. Ohne die lange Abhängigkeit als Kind würde der Mann sich schwer dem Willen eines andern fügen, und ohne diese Fügsamkeit ist doch eine gesellschaftliche Ausbildung nicht möglich. Wie ganz anders würde es sein, wenn die Menschen durch Sprossen, äussere oder innere — sich vermehrten!

Das sind teleologische Ansichten, die nicht in eine naturhistorische Betrachtung passen, werden Viele hierbei ausrufen. Ich weiss es wohl, dass manche Naturforscher jedes Auffassen der Ziele verdammen. Grade deshalb habe ich jene an sich unbedeutende und etwas bei Seite liegende [30]) Äusserung nicht unterdrücken wollen, weil in mir das Bedürfniss sich regt, in dieser Mittheilung, die vielleicht die letzte ist, die man von mir erhält, die Überzeugung auszusprechen, dass diese Furcht vor Zwecken, oder besser Zielen — diese Teleophobie, wie man sie nennen könnte, mir eben so sehr aus einer Begriffsverwirrung hervorzugehen scheint, wie die Ansicht jenes Schulmeisters, der die Weisheit Gottes darin erkannte, dass er die grossen Flüsse immer dahin geleitet habe, wo die grossen Städte liegen. Da kein einzelner organischer Körper und noch weniger eine Welt bestehen kann, wenn die wirkenden Nothwendigkeiten nicht zielstrebig wären und die Ziele nicht mit Nothwendigkeit verfolgt würden — so scheint es mir, dass der Naturforscher überall dreierlei Fragen sich zu beantworten habe, *wie? wodurch?* und *wohin?* oder *wozu?* Auf das *wie?* oder *was?* antwortet er durch die reine Beobachtung. Auf das *wodurch?* mit Untersuchung der wirkenden Bedingungen. Er findet dabei Nothwendigkeiten, die er Naturgesetze nennt, wenn er sie bis auf die letzten erkennbaren Formen zurückführen kann, und im Falle der organischen, besonders

30) Nur in so fern liegt sie nicht bei Seite als sie verständlich machen kann, warum in allen Wirbelthieren die Paedogenesis völlig fehlt.

der thierischen Welt Nöthigungen des Willens, die er Triebe nennt. Aber die Folgen oder Wirkungen dieser Nothwendigkeiten können doch selbst wieder Folgen haben. So ist es ja offenbar im organischen Leben und zwar in mehreren Gradationen. Wenn alle diese Wirkungen nicht zielstrebend wären, so könnte der Verlauf des organischen Lebens nicht fortgehen. Die Frage *wozu?* oder *wofür?* ist auf die Erkenntniss der Zielstrebigkeit gerichtet. Sie scheint mir zum vollen Verständniss nicht weniger wichtig als die andern. Sie ist nur in Misscredit gekommen, weil man in frühern Jahrhunderten, in denen man einer gesetzlosen Allmacht huldigen zu müssen glaubte, auf die unbestimmte Frage warum? sogleich mit Angabe der Ziele antwortete und diese Ziele nicht durch Nothwendigkeit, sondern wie menschliche Zwecke durch Klugheit erreicht sich vorstellte.

Die Untersuchung der Entwickelungsgeschichte der Thiere ist grade derjenige Zweig der Naturforschung, der uns die Ziele am meisten vorhält, denn ein organischer Körper soll werden, und da bisher so wenig von den wirkenden Nothwendigkeiten sich offenbart hat, so minutiös auch die Vorgänge selbst erforscht sind, so ist es um so dringender, die Ziele ins Auge zu fassen, wie Prof. Leuckart in dem Artikel Zeugung mit so viel Erfolg gethan hat. Dass diese Vorgänge zielstrebig sind, lehrt der Erfolg; dass die Folgen von Nothwendigkeiten bedingt sind, müssen wir annehmen; aber zu glauben, dass wir deswegen auf die Ziele nicht zu achten hätten, wäre eben sowohl ein wissenschaftlicher Aberglaube, wie die Ansicht des ehrlichen Spigel, dass der Mensch die stärksten Glutäen habe, um auf einem weichen Polster zu sitzen, wenn er über religiöse Dinge nachdenkt. Man muss nur die Antwort auf das *wozu?* nicht für eine Antwort auf das *wodurch?* halten, und muss die Ziele nicht durch Klugheit erreicht sich denken, sondern durch Nothwendigkeiten und Nöthigungen. Zu erfassen, wie in zielstrebigen Nothwendigkeiten und nothwendig verfolgten Zielen das Naturleben besteht, scheint mir die wahre Aufgabe der Naturforschung. Was weiter führt, gehört dem Gemüthe an.

Ich habe mich in allgemeine Betrachtungen verirrt und es will nicht mehr zusagen, eine einzelne Bemerkung ausführlich zu erörtern, die ich doch nicht ganz unterdrücken möchte. Zu den Zweifeln, welche man lange der Wagnerschen Entdeckung entgegengesetzt hat, gehört wohl auch das Bedenken, eine Entwickelungsweise für eine *Cecidomyide* anzuerkennen, die von andern Dipteren und namentlich auch wohl von andern *Cecidomyiden* so sehr abweichend scheint. Wir präsumiren, dass verwandte Thiere auch einen sehr ähnlichen Entwickelungsgang durchmachen müssen. Haben wir in dieser Annahme Recht oder Unrecht? Mir scheint, wir haben in der Annahme selbst Recht, in der Anwendung kommen wir aber in Gefahr Unrecht zu haben. Wir haben doch schon eine Menge Abweichungen von dem Verlaufe, der Regel zu sein scheint, kennen gelernt. Einige Echinodermen gehen eine Metamorphose durch und haben im ersten Zustande eine völlig abweichende Gestalt, andere nicht. Die Aphiden proliferiren und zwar auf sehr verschiedene Weise nach den Gattungen und Arten, die Cicaden aber nicht. Einige Schmetterlinge bedürfen der Befruchtung nicht, können sie nicht haben und pflanzen sich doch fort, andere können zuweilen ohne Befruchtung Nachkommen haben, obgleich diese in der Regel erfordert wird u. s. w. Mir scheint daraus hervorzugehen, dass alle diese Verschiedenheiten nicht so gross sind als sie scheinen, und dass sie nur auf die Einleitung der organischen Entwickelung sich beziehen, diese aber dann nach bestimmten Typen mit geringen Variationen vor sich geht. So ist ja das Ei unsrer *Cecidomyiden*, wenn die Entwickelung des Embryos beginnt, dem Ei anderer Dipteren sehr ähnlich, oder wenigstens das erste Rudiment des Embryos selbst, wie auch die Ausbildung der ungeschlechtlich erzeugten Aphiden der von verwandten Insecten ähnlich ist, und ich zweifle nicht, dass man kein Insect finden wird, dessen Leib vom Rücken aus den Dotter umwächst; nur die ersten Einleitungen sind verschieden oder scheinen uns verschieden, weil wir die Einwirkung des Sperma, wodurch es den Entwickelungsgang erweckt, nicht näher beurtheilen können. So ist auch der Unterschied in der Entwickelung der Echinodermen so gross nicht als er scheint. Eine *Asterias* sprosst aus einer Larve hervor, die gar keine Ähnlichkeit mit dem Mutterthier hat. Aber der Spross zeigt sogleich den strahligen Typus, und der Larvenkörper, der dem Spross als Wurzel dient, wird bald unscheinbar. In einzelnen Formen von Strahlthieren wird diese Vorbildung nicht bemerkt. Denselben Unterschied sehen wir aber auch

unter den Wirbelthieren. Im Vogel vergrössert sich zuerst die Keimhaut, aus ihrer Mitte sprosst erst der Embryo hervor und dieser nimmt den Darm in sich auf, der grösstentheils ausserhalb lag. Beim Frosche entwickelt sich der Embryo nach demselben Typus, aber da der Vorrath von Dotter gering ist, hat er sehr bald die Länge des Eies und ragt schon an beiden Enden vor, wenn der Schluss des Rückens beginnt; die sich verdickenden Seiten umschliessen einfach das ganze Ei mit dem Darme. Man könnte dies Blastoderma des Vogels eben so gut einen Larvenzustand nennen, denn dass die Larve des Echinus wie ein halbaufgeschlagener Parapluie aussieht, kann bei so weit abstehenden Thieren kein Einwurf sein gegen die Bemerkung, dass auch die Wirbelthiere, obgleich in übereinstimmender Reihe embryonaler Entwickelungen fortschreitend, doch im ersten Anfange sehr verschieden scheinen. Das Blastoderma liegt schlaff auf dem Dotter. In den Echinodermen wird es durch feste Stäbchen offen gehalten, weil dieser ausgeschlüpfte Embryo sich selbstständig im Wasser bewegt und Nahrung aufsucht, die das Blastoderma an seiner untern Fläche bei sich hat. — Unter den Säugethieren selbst, welche Verschiedenheit in der Form der Eier! Es ist aber offenbar, dass diese von der Gestalt des Uterus abhängt. So scheint es mir, dass auch in den andern Classen die Abweichungen, die wir mit verschiedenen Ausdrücken belegen, mehr in den Einleitungen liegen. Finden wir dennoch in spätern Zuständen Verschiedenheiten, so werden wir nicht umhin können, sie mehr in den äussern Verhältnissen, dem Aufenthaltsorte u. s. w. zu suchen, als im typischen Bau der Thiere. Insectenlarven, die im Wasser sich nähren, müssen Kiemen haben, wenn sie nicht leicht an die Oberfläche kommen können. Sind sie dazu befähigt, so können sie durch auslaufende Athemröhren den Luftwechsel besorgen. Sind diese Bemerkungen gegründet, so bestätigen sie auch wohl, dass das Sperma, wenigstens bei den Insecten, nur eine Anregung giebt, die zuweilen entbehrlich ist. Wenn es mehr wäre als ein Reiz- oder Stärkungsmittel, müsste es ersetzt werden, wenn ohne dasselbe Entwickelung sein soll.

—

## Schluss.

Der Nachweis, dass eine Dipterenlarve von gewöhnlicher Form proliferirend ist und dass ihre Nachkommenschaft sich in Organen bildet, welchen die Benennung von Eierstöcken kaum versagt werden kann, oder die wenigstens im Verlaufe der Entwickelung aus einfachen Keimstöcken zu Eierstöcken sich entwickeln, schien mir so entschieden das Verhältniss von Parthenogenesis und dem Generationswechsel im eigentlichen Sinne, ich meine, wo die Vermehrungsweise regelmässig wechselt, aufzuklären, dass ich der Versuchung nicht widerstehen konnte, die verschiedenen Formen der Propagation für mich wenigstens und mein Bedürfniss bei mir zu ordnen. Ich bitte das darüber hier Niedergeschriebene als ein Selbstgespräch zu betrachten, das vielleicht einige jüngere Forscher auffordert, für sich und ihr Bedürfniss eine ähnliche Zusammenstellung zu versuchen. Es treten dabei wenigstens die Aufgaben, welche noch näher zu verfolgen sind, schärfer hervor. So ist es, wie es mir scheint, dringend zu wünschen, dass der Einfluss äusserer Umstände auf die Wiederholung der Prolification sowohl bei den Aphiden als den Cecidomyiden näher durch directe Versuche erörtert werde. Hier hat man die Mittel zu Versuchen ziemlich in seiner Gewalt. Vielleicht führen diese auch näher zu dem Verständniss, warum in manchen Thierformen offenbar verwandte Arten einen, für unsere Auffassung wenigstens, verschiedenen Entwickelungsgang zu gehen scheinen, warum z. B. eine *Oceania* nach Krohn (Müller's Archiv 1855) direct aus dem Zustande einer schwimmenden Larve in den der ausgebildeten Meduse übergeht, andere Gattungen aber, die wir für verwandte halten müssen, sich festsetzen, sich theilen und auch aussprossen. Aber der Fragen sind noch so viele und die bestimmte Lösung einer derselben kann nicht umhin, auf die andern Licht zu werfen. Wir wissen ja nicht einmal, ob die geschlechtlichen Cecydomyiden neu erzeugt werden müssen oder aus den sonst proliferirenden Larven sich ausbilden.

Indem ich versuchte, für mich die mir bekannten Facta zu ordnen, konnte ich nicht umhin, die Jugendformen im Generationswechsel unter die Larven zu subsumiren, da wir jetzt proliferirende Larven vor uns haben. Ich habe nicht geglaubt, damit Neues zu sagen, da es mir nicht unbekannt war, dass Leuckart

(Zeitschr. f. w. Zoologie, III. S. 182 u. 183) und van Beneden *(variis locis)* [31]) sich dahin erklärt hatten. Aber es scheint wenigstens, dass Prof. Leuckart später (im Artikel Zeugung und in dem Werke über Eingeweidewürmer) an dem Rechte dieser Reduction auf eine allgemeinere Benennung zweifelt. Ist das in Folge der über diese Frage erschienenen, nicht ganz freundlichen Streitschriften geschehen? Aber es ist doch offenbar, dass der hohe Werth von Steenstrups genialer Schrift, die, wie ein Ferment, eine Masse von verwandten Vorgängen theils verständlich gemacht, theils neu beobachten gelehrt hat, dadurch unmöglich verlieren kann, wenn man die dort verzeichneten Jugendzustände Larven nennt. Dass diese Larven proliferiren, hat sie dennoch zuerst gezeigt. Wenige Schriften können sich einer so zahlreichen Nachkommenschaft rühmen. Unsere Larven reihen sich an die dort und später erzählten Beobachtungen an und sind doch ohne allen Zweifel Larven zu nennen, mögen sie nun auch Mütter oder Ammen werden. Dagegen muss ich es besonders bemerken, dass ich die ausführliche und reichhaltige Abhandlung von Quatrefages *(Les métamorphoses et la généagenèse)* erst kennen gelernt habe, nachdem dieser Aufsatz fast ganz gedruckt war. Sie ist in der *Revue des deux mondes* in den Jahren 1855 und 1856 erschienen, zu einer Zeit, die ich in Astrachan zubrachte. Auch wenn ich hier gewesen wäre, hätte ich sie in jener Zeitschrift wohl nicht kennen gelernt und sie scheint nicht selbstständig in den Buchhandel gekommen zu sein, wenigstens finde ich sie in Engelmanns und Carus *Bibliotheca zoologica* nicht als selbstständige Schrift aufgeführt. Ich muss das nothwendig bemerken, weil ich es sonst vermieden hätte, umständlich noch einmal auf die Anwendung des Wortes Larven zurückzukommen, denn dieselbe Tendenz ist vollständig bei Quatrefages, der eben so die Propagation vor der Geschlechtsreife von der geschlechtlichen unterscheidet. Und hier will ich nur, um nicht noch einmal in diese Erörterung zu verfallen, bemerken, dass der Begriff von Larven, wie er Raupen und Maden in sich schliesst, auch *Scolices*, Redien, Sporocysten, Cercarien, Bipinnarien, Brachiolarien, Tornarien, Pluteen, Strobilen, Scyphostomen u. s. w. umschliessen kann, da er nichts weiter als die von der ausgebildeten Form abweichende Jugendform andeutet. Jede besondere Benennuug bleibt dann noch für die besondere Form. Auch könnte man die proliferirenden von den gewöhnlichen als Larvenstöcke (Strobilae u. s. w.) und Larvenstämme (die Medusen erzeugenden Hydroiden) von den einfachen Larven unterscheiden.

Soll ich versuchen, den Inhalt dieser Erörterung in kurzem Ausdruck übersichtlich zusammenzufassen, so würde ich sagen:

Die organischen Körper haben die Fähigkeit, sich selbst nach einer ihnen innewohnenden Norm auszubilden, wenn sie den dazu nothwendigen Stoff aufnehmen können. Sie haben aber auch die Fähigkeit, neue Individuen derselben Art zu erzeugen oder sich fortzupflanzen, wie man sagt, im Grunde die Art durch neue Individuen fortzusetzen und zu mehren.

Die Selbstbildung schreitet immer von ganz einfachen Formen und elementaren Theilen durch allmähliche Umbildung zu mehr modificirten Formen und Bestandtheilen fort, und zwar werden diese Umbildungen nach einem bestimmten Rhythmus (einer Reihenfolge) durchlaufen, um zu dem jeder Art gehörigen Typus zu gelangen. Man bezeichnet die Reihenfolge dieser Umänderungen wissenschaftlich mit dem Ausdrucke Entwickelung, im gemeinen Leben auch mit dem Ausdrucke Wachsthum, wobei man vorzüglich die Vergrösserung des Körpers im Auge hat. Die Vergrösserung hört aber in jedem einzelnen Lebensgange früher oder später auf; obgleich der Selbsterhaltungstrieb fortwirkt, führt die Umänderung doch endlich zur Auflösung. — Die Fähigkeit der Fortpflanzung schafft dagegen neue Individuen derselben Art. Ob auch diese Fähigkeit der Erhaltung der Art in sich selbst begränzt ist, wissen wir noch nicht. Eine Menge Organismen haben früher bestanden, die jetzt nicht mehr bestehen, ob sie aber durch äussere Verhältnisse oder durch innere Nothwendigkeit aufgehört haben, bleibt für die meisten zweifelhaft.

Sind die Jugendzustände der in der Entwickelung

---

31) Sehr bestimmt und präcis im *Bull. de l'Acad. de Belgique*, 1855, p. 11: «*Le fond du phénomène de la génération alternante est pour moi ... dans le double mode de reproduction par sexes et par agamie*» und vorher p. 10: *La génération alternante est un phénomène qu'il faut chercher à faire rentrer dans la loi commune de la reproduction et non pas laisser comme une exception dans la science.* Gewiss: Das Wunder muss verschwinden — aber das Zurückführen der ungeschlechtlichen und geschlechtlichen Zustände auf die für die Entwickelungsgeschichte der Bandwürmer gebrauchten Namen will nicht zusagen.

begriffenen Individuen in der äussern Gestaltung sehr verschieden von den spätern, so pflegt man sie mit besondern Namen zu belegen. Der Ausdruck Larven, mit dem man die aus dem Ei gekrochenen Insecten bis zu ihrer geschlechtlichen Umbildung zu belegen pflegt, und der keine bestimmte Gestalt, sondern nur die Verhüllung der künftigen andeutet, scheint die allgemeinste Anwendung für alle solche Entwickelungsgänge zu verdienen, wo der vorgeschlechtliche Zustand in seiner Gestaltung von dem geschlechtlichen merklich verschieden ist. Man pflegt daher in dem Entwickelungsgange der warmblütigen Wirbelthiere keinen Larvenzustand anzuerkennen, weil alle bedeutenden Formänderungen in das Embryonenleben und zwar in eine frühe Zeit desselben fallen.

Die Fähigkeit der Fortpflanzung zeigt sich in zweierlei Formen. Entweder müssen zweierlei Stoffe auf einander wirken, von denen der eine, der weibliche, durch ein eigenes drüsenartiges Organ in eigenen Zellen (meist mit einer innern wasserhellen Zelle in jeder) abgesetzt wird, der andere, der männliche, auch in Drüsen abgesetzt, bewegliche Theile enthält, und in flüssiger Form, entweder durch ursprüngliche Flüssigkeit oder durch spätere Beimischung derselben auf jene weibliche Zelle (das Ei) gebracht werden muss, um sie zur Entwickelung zu befähigen. Diese Entwickelung beginnt dann den Rhythmus der Selbstbildung immer ganz von vorn. Man nennt diese Art der Fortpflanzung die geschlechtliche, obgleich die geschlechtlich differenten Drüsen bei vielen Thieren in demselben Individuum sich finden, die man Hermaphroditen nennt. In allen Wirbelthieren kommt nur diese geschlechtliche Fortpflanzung vor und alle haben geschlechtlich verschiedene Individuen, mit Ausnahme sehr weniger Fische.

Eine zweite Art der Fortpflanzung ist die ungeschlechtliche. Sie ist überhaupt bei den Pflanzen und den niedersten Thieren sehr häufig. Bei den niedersten Formen scheint die geschlechtliche Fortpflanzung nur seltene Ausnahme und bei den meisten ganz zu fehlen. Dennoch pflanzen auch diese sich fort. Ihre Fortpflanzung geschieht durch Theilung oder Aussprossen, welche die verschiedensten Formen annehmen kann. Beide sind nur Fortsetzungen der Selbstbildung und die Sprossen sind daher, wenigstens im Anfange, und nicht selten auch bleibend, Theile des Stammorganismus, obgleich einige später abgesondert fortleben können. Das Keimkorn, die Spore, von dem Pilze ausgeworfen, ist als ein entwickelungsfähiger Spross zu betrachten, der, ohne geschlechtlich verschiedene Stoffe nur durch die Selbstbildung des Pilzes erzeugt, ursprünglich auch ein Theil desselben war, aber wenn er entwickelungsfähig geworden ist, ausgestossen wird. Die Spore unterscheidet sich aber darin vom wahren Spross, dass sie den ganzen Rhythmus der Entwickelung immer von vorn anfängt, wogegen der Spross nicht von vorn anfängt, sondern den Zustand des mütterlichen Stammes fortsetzt, und, wenn er selbstständig wird, erst später die ersten Bildungen (z. B. die Wurzel bei den Pflanzen) nachholt.

Die ungeschlechtliche Vermehrung kommt aber bei sehr vielen Organismen zugleich mit der geschlechtlichen vor, namentlich bei weitem bei den meisten Pflanzen, mit Ausnahme der niedersten, und bei vielen Thieren, mit Ausnahme der höchsten und mancher der niedersten. Man kann diese Verbindung zweier Arten von Vermehrung nach Owen *Metagenesis* oder mit van Beneden *Digenesis* nennen. Den Ausdruck Generationswechsel *(generatio alternans)* sollte man nur da anwenden, wo diese Generationsformen mit Nothwendigkeit mit einander wechseln. Es würden dann die Zweifel, ob die Aphiden einem Generationswechsel unterworfen sind, wegfallen, wobei es zu wünschen bleibt, dass man durch Experimente zu erfahren suchte, ob die ungeschlechtliche Vermehrung ihrem Entwickelungsgange überhaupt nothwendig ist.

Die geschlechtliche Vermehrung, die man vorzüglich auch Zeugung zu nennen pflegt, kann nie in den Anfang der individuellen Entwickelung fallen, da vorher die Geschlechtsapparate gebildet und ihre Secrete abgesondert sein müssen. Wir nennen den Zustand der entwickelten Geschlechtlichkeit den Zustand der Reife, weil wesentliche Umgestaltungen später nicht mehr vorkommen, obgleich das individuelle Wachsthum in manchen Organismen noch fortgeht; in vielen hört aber auch dieses auf. Den Zustand vor der Geschlechtlichkeit nennen wir überhaupt Unreife. Die geschlechtlich erzeugte Frucht muss immer den Rhythmus des diesem Organismus angehörigen Entwickelungsganges von vorn anfangen.

Die ungeschlechtliche Vermehrung kann auftreten im Zustande der Reife eines weiblichen Individuums, und heisst dann *Parthenogenesis*. Wir schlagen vor,

die Fortflanzung im unreifen Zustande *Paedogenesis* zu nennen. Sie kann in sehr verschiedenen Perioden des Entwickelungsganges auftreten, und zeigt sich unter sehr verschiedenen Formen, fängt auch entweder den Entwickelungsgang jedesmal ganz von vorn an, oder sie setzt ihn fort. Theilung, Sprossung und Keime kommen hier eben so gut vor, wie bei solchen Organismen, denen eine geschlechtliche Zeugung fehlt, oder sehr seltene Ausnahme ist. Theilung und Sprossung setzen den Entwickelungsgang fort und sind nicht selten mit einander verbunden, wie bei den Anneliden, wo die Theilung durch ein Sprossen aus der Mitte des Mutterkörpers nach beiden Seiten eingeleitet scheint. Wenn das Sprossen ohne Theilung oder mit sehr später Theilung eintritt, entsteht ein zusammengesetzter Körper, was unter den Pflanzen sehr häufig, unter den Thieren seltener ist, und hier die verschiedensten Formen annehmen kann und verschiedene Namen, Bandwurm, *Strobila* u.s.w. erhalten hat. Da der Spross den Entwickelungsgang nur fortsetzt und nicht ganz von vorn anfängt, so entwickelt sein Product sehr bald die Geschlechtlichkeit, wenn er überhaupt dazu bestimmt ist, obgleich eine Zeit der Knospenbildung vorangeht. Zuweilen muss aber bei Thieren erst eine neue Sprossung eintreten, um den geschlechtlichen Zustand hervorzubringen, wie neulich Keferstein am *Doliolum* erwiesen hat, und bei Pflanzen sehr oft.

Die Keime der Thiere scheinen sehr verschiedener Art, und es ist zu bedauern, dass man ihr erstes Werden selten genau kennt. Die Keime in den Sporocysten und Redien scheinen den Entwickelungsgang fortzusetzen, da sie, ausgewachsen, eine höhere Entwickelungsstufe darstellen, als die Redien und Sporocysten selbst. Höher entwickelte und in besondern Organen erzeugte Keime, die man Pseudova genannt hat, fangen den Entwickelungsgang von vorn an, und es scheint wenigstens bei Aphiden und Cecidomyiden von äussern Einflüssen abzuhängen, ob die Producte dieser Pseudova zur geschlechtlichen Entwickelung kommen oder nicht.

In reifen Geschlechtsapparaten erzeugte Eier fangen immer den Entwickelungsgang von vorn an, wenn sie überhaupt sich entwickeln. Dass sie zuweilen auch ohne Befruchtung entwickelungsfähig sind, scheint anzudeuten, dass die Befruchtung nur die schlummernde organische Energie hebt und zu neuer Selbstbildung befähigt, da bis dahin das Ei, durch den Entwickelungsgang der Mutter erzeugt, nur ein Theil ihres Organismus war. — Da ausser den Sprossen und Keimen auch die wahren Eier Producte der Selbstbildung eines Organismus sind, so wird man nicht anstehen können, alle Propagation in der allgemeinsten Bedeutung als eine Fortsetzung des Selbstbildungsprocesses über die Schranke des Individuums hinaus anzusehen, obgleich bei den höchsten organischen Individualitäten ein neues Individuum nur werden kann, wenn der im Ei vorbereitete Keim durch das Sperma befähigt wird, einen neuen Selbstbildungsprocess zu beginnen.

---

**Erklärung der Kupfertafel, die zu Ganin's Darstellung (S. 74 ff.) gehört.**

Fig. 1. Die drei ersten Segmente der Larve von der untern Seite; *b.* der vermeintliche Bohrapparat.
» 2. Hinterer Theil der jungen Larve; *o.* Ovarium. *a.* die hintere seitliche Abtheilung des Fettkörpers.
» 3. Ovarium einer jungen Larve, die so eben aus der Mutter ausgeschlüpft ist.
» 4. Ovarium aus einer jungen Larve, die noch nicht aus der Mutter ausgeschlüpft ist, aber sich frei in dem Sacke bewegte, in welchen die Mutterlarve sich verwandelt hatte.
» 5. Ovarium aus einer Larve von 1 Mm. Länge und 0,17 Mm. Breite; *a.* das Band (Befestigungsfaden); *b.* Mutterzelle.
» 6. Ovarium aus einer Larve von 1,33 Mm. Länge und 0,22 Mm. Breite.
» 7. Ovarium, an dem man die Spuren der künftigen Eichen erkennt.
» 8. Ovarium mit 7 jungen Eichen.
» 9. Ovarium mit 15 jungen Eichen.
» 10. Ovarium, in welchem auf 4 randständigen Eichen des untern (hintern) Endes vom Eierstock eine Umhüllung *(tunica)* sich zeigte.
» 11. Theil eines Eierstocks, aus welchem fast die halbe Zahl der Eichen sich abgelöst hat; in den Eichen hat schon das Auftreten des Dotters begonnen; die Substanz, welche die Eichen im Eierstocke unter einander verband, ist aus völlig amorphem Zustande in einen hellkörnigen übergegangen.
» 12. 13. Die Eichen, welche aus dem vorbezeichneten Eierstock sich gelöst hatten, haben eine ziemlich dicke Schicht einer dunkelkörnigen Substanz mitgenommen.
» 14. Ovarium, in welchem ein grosser Theil der Eichen sich schon mit einem Häutchen umkleidet findet. An dem äussersten hat schon der Absatz einer dunkelkörnigen Substanz an einem Pole begonnen; noch ist kein Eichen herausgefallen (ausgelöst) aus dem Eierstock; die verbindende Substanz ist noch ganz amorph.
» 15. Ein junges Eichen, in welchem die Bildung des Dotters begann, als es schon frei in der Leibeshöhle der Mutter lag.
» 16. Eichen, das schon zur Hälfte mit Dotter angefüllt ist.
» 17. Eichen, von dem $^3/_4$ mit Dotter angefüllt ist; die Zahl der hellen Zellen hat sich vermindert; sie sind nur am hellen Pole des Eichens kenntlich; ihr Umfang ist grösser geworden.
» 18. Eichen, das fast ganz mit Dottersubstanz angefüllt ist; von den ursprünglichen sind nur noch 6 kenntlich.

Janin's Abbild. prolifer. Larven zu Baer: Über Wagners Entd. etc.

Fig. 19. Ein Eichen, das seine schliessliche Entwickelung erhalten hat; der Dotter füllt es ganz aus und seine Umhüllung zeigt sich nur in Einer scharfen Contour. Ohne befruchtet zu sein, hat es die Fähigkeit, sich weiter zu entwickeln.

Alle Abbildungen sind 280 mal vergrössert, mit Ausnahme von Fig. 2, in welcher die Vergrösserung 240fach ist. Gan.

## Die Bereicherungen des asiatischen Museums im J. 1864, von B. Dorn. (Lu le 24 août 1865.)

Ausführliche Nachricht über das asiatische Museum bis zum J. 1845 findet man in dem unten genannten Werke [1]). Über die ihm seit dem genannten Jahre bis 1863 zugekommenen Bereicherungen, so wie über seinen ganzen Bestand gewährt der in den Записки Императорской Академіи Наукъ, Th. V abgedruckte Bericht die gehörigen Andeutungen [2]). Ich füge über die Erwerbungen während des J. 1864 Folgendes hinzu.

1) Vor allen erwähne ich die grosse Sammlung von chinesischen, mandschuischen, mongolischen, tibetischen und Sanskrit-Holzdrucken und Handschriften, welche das asiatische Departement des Ministeriums der auswärtigen Angelegenheiten der Akademie als Geschenk überlassen hat. Sie übertrifft an Bändezahl und Mannichfaltigkeit sogar die drei dem Museum in den Jahren 1833, 1835 u. 1838 einverleibten Sammlungen von Ladyschensky und dem Baron Schilling [3]). Die Sammlung war zum Theil schon durch den i. J. 1843 u. 1844 gedruckten Catalog [4]) bekannt, aber in der Folge noch bedeutend vermehrt und vervollständigt worden. Der ganze Bestand betrug beim Empfang 2836 Bände nebst 50 Packeten oder Bänden mit chinesischen Zeitungen aus den J. 1827—1831, also eigentlich 2886 Bänden, nebst 6 Rollen mit Karten. Hinsichtlich der Sprachen stellte sich die Sammlung (nach den Verzeichnissen) so heraus:

| | | | |
|---|---|---|---|
| I. | Chinesische ..... | 2163 | Bände. |
| II. | Mandschuische . | 313 | » |
| III. | Tibetische ..... | 242 | » |
| IV. | Mongolische ..... | 95 | » |
| V. | Sanskrit ..... | 70 | » |
| VI. | Kalmückische ... | 3 | » |
| | | 2886 | Bände. |

1) Das Asiatische Museum der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Von B. Dorn. St. Petersb. 1846.

2) Wieder abgedruckt in: Очеркъ Исторіи Музеевъ Импер. Академіи Наукъ. C. II. 1865.

3) S. «Das Asiatische Museum», S. 603 folgd.

4) Каталогъ книгамъ, рукописямъ и картамъ на Китайскомъ, Маньчжурскомъ, Монгольскомъ, Тибетскомъ и Санскритскомъ языкахъ, находящихся въ Библіотекѣ Азіятскаго Департамента. C. II. 1843. 8. — Die Titel im Original: Каталогъ u. s. w. 1844.

Ich will hier nicht unerwähnt lassen, dass laut eines Beschlusses der histor.-philol. Classe vom 9. Febr. d. J. Hr. Skatschkov, in d. J. 1859–1863 russischer Consul zu Tarabagataï im westl. China, ein gelehrter Kenner der chinesischen Sprache, es übernommen hat, die gesammte chinesische Sammlung — die alte und neue — in eine zu verschmelzen und einen wissenschaftlichen, zum Druck bestimmten Catalog zu verfertigen. Es ist kein Zweifel, dass diese Arbeit den Werth der Sammlung in vollem Lichte erscheinen lassen und den Sinologen und andern Freunden der Wissenschaft höchst willkommen sein wird.

An japanischen Schriften gingen sechs Werke in zehn Heften als ein Geschenk des Hrn. Maximowicz ein. Nach dem Ausspruch des Hrn. Skatschkov, welcher diese Schriften näher zu bestimmen die Gefälligkeit gehabt hat, sind sie sämmtlich werthvolle; s. den Anhang.

2) Auch die Sammlung von Druckwerken aus Persien und Ägypten hat sich auf eine erfreuliche Weise vermehrt. Zwar waren von ersteren vorläufig nur dreizehn eingegangen, aber die zuvorkommende Bereitwilligkeit des diesseitigen Gesandten am Hofe zu Teheran, Hrn. v. Giers, liess erwarten, dass das Museum bald, so wie es sein sollte, sämmtliche in Persien gedruckte oder lithographirte Werke besitzen werde [5]). Dagegen sind aus dem Nachlasse Jomard's in Paris 111 meistens arabische, in Ägypten gedruckte Werke, welche das Museum auch noch nicht besass, erstanden worden.

3) Die Abtheilung der muhammedanischen Handschriften ist um acht vermehrt worden. Ein Theil ist ein Geschenk des moskauischen Kaufmannes Hrn. Aleksejev, aus der ehemaligen Bibliothek des Grafen Tolstoi. Ein seltenes persisches Werk hat unser Col-

5) Diese Hoffnung ist zur Zeit schon zum grossen Theil in Erfüllung gegangen. Andere 64 dergleichen Werke sind im Laufe der Monate Mai und Juni d. J. dem Museum aus derselben Quelle zugekommen, so wie 77 in Constantinopel herausgegebene arabische, persische und türkische Werke, deren Erwerbung der russische Consul in der genannten Stadt zu besorgen die Güte gehabt hat. In etwas mehr als einem Jahre hat das Museum gegen 268 in Persien, Ägypten und Constantinopel herausgegebene Bände erhalten, welche über 300 einzelne Werke grösseren oder kleineren Umfanges in sich schliessen, da in einem Bande oft mehrere Schriften enthalten sind.

lege Hr. Weljaminov-Sernov dem Museum verehrt [6]).

4) Das asiatische Museum besass früher nur eine syrische Handschrift und ein Bruchstück aus dem samaritanischen Deuteronomium [7]). Fraehn hatte dieselben in die dritte Abtheilung [8]) des Museums verwiesen, weil sie in der That zu unbedeutend waren, um eine besondere Rubrik zu bilden. Im Anfange des Jahres aber erhielt das Museum in der schon erwähnten Darbringung des Hrn. Aleksejev vier hebräische, auf Pergament geschriebene Handschriften, drei Gebetbücher und das Buch Esther. Wir betrachten diesen Erwerb als den Anfang auch einer Sammlung von semitischen Handschriften.

5) An diese Erwerbung schliesst sich unmittelbar eine andere an, welche zur Zeit noch hinsichtlich ihres vollen Werthes und ihrer hohen Wichtigkeit in verschiedenen Hinsichten unbestimmt geblieben ist. Schon frühere Reisende hatten von alten jüdischen Grabsteinen in der Krim gesprochen. Jüdische, namentlich karaitische Gemeinden hatten seit langer Zeit an verschiedenen Orten der Krim gewohnt. Der Anfang ihrer Einwanderung ist nicht bekannt, denn die Behauptung der Karaiten selbst, dass sie lange vor der christlichen Zeitrechnung Statt gefunden habe, ist bis jetzt wenigstens nicht überzeugend nachgewiesen [9]). Da wandte der ehemalige karaitische Religionslehrer (Chasan) in der Krim, Hr. Abr. Firkowitsch, den dasigen jüdischen Handschriften und Alterthümern und darunter auch den Grabsteinen seine besondere Aufmerksamkeit zu. Er nahm treue Abdrücke von den ihm zugänglichen Grabinschriften. Das ungemein hohe Alter welches er mehreren derselben, in Folge der darauf befindlichen Aeren zusprach, wurde von ausländischen Gelehrten nicht angenommen und auch die Echtheit der Steine in Zweifel gezogen. Hr. Firkowitsch schickte nun auf seiner Reise in den Orient neun dieser Grabsteine hierher nach St. Petersburg und stellte sie zur Verfügung des Hrn. Ministers des Kaiserlichen Hofes, welcher sie der Akademie anbot. Diese nahm sie natürlich mit besonderem Danke an. Nach der Erklärung des Hrn. Firkowitsch und vorläufig Hrn. Neubauer's [10]) stammen acht derselben aus den Jahren 30, 89, 180, 305, 625, 670, 678 und 719 n. Chr. Der neunte ist aus neuerer Zeit. Die Zulässigkeit dieser Jahre so wie andere Eigenthümlichkeiten der Inschriften ist nun, soviel mir bekannt ist, wiederum von mehreren Gelehrten für unmöglich oder wenigstens höchst unwahrscheinlich gehalten worden. In der That kommen mehrere Umstände zusammen, welche ganz besondere Bedenken erregen müssen. Sollten aber durch fortgesetzte Untersuchungen [11]) jene Inschriften sich wirklich so alt erweisen als sie von den genannten Hebraisten angenommen werden, so würden die Steine, deren Echtheit kaum einem Zweifel unterliegen kann, in geschichtlicher, palaeographischer und sprachlicher Hinsicht von höchster Bedeutung sein. Auf jeden Fall sind sie eine werthvolle Erwerbung des Museums.

6) Die von Hrn. Kästner abgenommene Keilinschrift aus Armavir ist eine schöne Zugabe zu den andern Inschriften des Museums, zumal da sie aus einem Lande herstammt, welches dem russischen Scepter unterworfen ist [12]).

7) Das Münzkabinet hat zwar nur einen kleinen Zuwachs erhalten, aber doch darunter ein *unicum*, um so werthvoller, als diese einzige Münze einer einst in den Kaukasus-Landen mächtigen Dynastie angehört. Es ist eine Münze des Schirwanschahes Minutschehr I., von welchem wir bisher kein Münzdenkmal aufzuweisen hatten [13]). Sie ist ein Geschenk des Generals v. Bartholomaei in Tiflis. Drei Sasaniden-Münzen sind dem Museum von Hrn. Grig. Spassky-Avtonomov übergeben worden.

---

6) S. Bullet. T. VII, S. 351: Notice sur un manuscrit persan du Raouzet-et-tahirin.

7) Das Asiatische Museum, S. 77. 110.

8) S. das Museum, S. 114.

9) So z. B. nimmt der Karaite Salomon Beym in seiner Schrift: Erinnerung an Tschufut-Kale, Odessa 1862 (Память о Чуфутъ-Кале, S. 22), an, dass die Vorfahren der Karaiten noch vor der Religions-Spaltung in verschiedene Secten (s. S. 20) mehr als 500 Jahre vor Chr. in die Krim übergesiedelt seien. Unter den Karaiten habe sich die Überlieferung erhalten, dass sie zu einer Zeit in die taurische Halbinsel gekommen seien, als noch der erste Tempel stand u. s. w.

10) Die jüdischen Grabsteine in der Krim. Bullet. T. VII, S. 374 — 403. Mél. asiat. T. V, S. 119.

11) Hr. Prof. Chwolsohn hat eine ausführliche gelehrte Abhandlung über diese Steine verfasst, welche in den Memoiren der Akademie erscheinen wird.

12) S. M. Brosset, Rapport sur diverses inscriptions, recueillies par MM. J. Kästner et Ad. Berger, Bullet. T. VII, S. 275. Eine Übersetzung dieser Inschrift von Hrn. Dr. Mordtmann befindet sich im Museum.

13) S. Dorn, Eine Münze des Schirwanschahes Minutschehr. Bullet. l. c. S. 482.

8) Die allgemeine Bibliothek erhielt einen Zuwachs von 520 Nummern.

—

## Anhang.

1) Khi-tha-ie-so-thsi-se khiei, Description de l'archipel de Sakhaline, géographie, ethnographie, commerce, usages etc. etc. Ouvrage de Khi-shi-khi-io-chi-ki-lo, en 4 cahiers, avec des dessins. Jédo 1858.

2) Khi-tha-ie-so-iŏ-hi, Supplément à la description de l'archipel de Sakhalin, par le même auteur, en 1 cahier, avec dessins. Jédo 1860.

3) Khi-na-hi-io-so-io-ha-na-si, Description de l'archipel des îles Kouriles, écrite, d'après les récits de l'auteur des deux premiers ouvrages, par Hiesaï, en 5 cahiers, avec dessins. Jédo 1859.

4) Ji-hi-ha-ri-ni-khi, Mémoires écrits à Jéso, au confluent de la rivière Jihihari, description géographique, ethnographique etc. etc. Ouvrage de Makhou-la-tha-kechi-lo, en 1 cahier, avec plan de la rivière et dessins. Jédo 1860.

5) Je-so-om-ha, Esquisses tracées à Jéso; descriptions des usages, des ustensiles etc. etc. de la partie septentrionale de Jéso. L'auteur de cet ouvrage est inconnu; en 1 cahier avec dessins coloriés. Jédo 1858.

6) Je-so-hoo-hen-mo-hio-kou-sa, petit dictionnaire Japonais-Jéso. Ouvrage de Kho-saï, en 1 cahier, avec une carte de Jéso. Jédo 1837.

---

**Observations des planètes à l'observatoire de St.-Pétersbourg, par A. Sawitch.** (Lu le 18 mai 1865.)

Les positions des planètes, en ascension droite et en déclinaison, ont été déterminées au moyen du cercle méridional et se rapportent aux temps des passages de ces astres par le méridien de St.-Pétersbourg. Les corrections rélatives à la réfraction et à la parallaxe ont été appliquées aux déclinaisons. Le titre: *Obs.* — N. A. désigne le lieu observé moins le lieu de la planète que l'on trouve pour le même instant dans le Nautical Almanac anglais pour l'an 1864.

**Neptune** (opposition en 1864).

| Date. | Asc. dr. app. | Obs. — — N. A. | Décl. app. | Obs. — — N. A |
|---|---|---|---|---|
| Sept. 18 | 0h 28′ 59;10 | — 1″,90 | + 1° 27′ 30″,2 | — 9″,5 |
| » 19 | 28 53,32 | — 1,72 | 26 47,9 | — 12,5 |
| » 20 | 28 47,35 | — 1,70 | 26 12,0 | — 8,8 |
| Oct. 3 | 27 28,05 | — 1,86 | 17 32,8 | — 10,8 |
| » 5 | 27 16,23 | — 1,49 | 16 14,3 | — 10,7 |
| » 7 | 27 3,65 | — 1,95 | 14 55,5 | — 11,3 |
| » 12 | 26 34,10 | — 1,55 | 11 44,4 | — 10,4 |
| » 13 | 26 27,96 | — 1,78 | 11 6,7 | — 10,4 |
| | Différence moyenne | — 1″,744 | | Diff. m. — 10″,55 |

Etoiles de comparaison: $\gamma$, $k$, $\omega$ des Poissons d'après le Nautical Almanac anglais; $\delta$ des Poissons d'après la détermination faite à l'observatoire de Poulkowa pour la déclinaison, et d'après Brit. Ass. Cat. pour l'asc. dr.

On a ainsi: pour le I oct. 1864 à 11h 44′ 12s temps moyen de St.-Pétersbourg.

Asc. droite app. = 0h 27′ 40;40
Décl. app. .... = + 1° 18′ 52″,4.

**Vesta** (opposition en 1865).

Les positions observées ont été comparées à celles qui sont données dans les éphémérides de Berlin (Berliner Astronomisches Jahrbuch für 1865); l'effet de l'aberration a été pris en considération, ainsi que les corrections dûes à la réfraction et à la parallaxe. Sous le titre: *Obs.* — B. J. se trouvent les différences entre l'observation et le lieu de la planète d'après le Berl. Astr. Jahrbuch für 1865.

| Temps moyen de St.-Pét. | Asc. dr. | — Obs. B. J. — | Décl. | Obs. — — B. J. |
|---|---|---|---|---|
| Mars 14 à 12h 3′ 19″ | 11h 44′ 15;87 | — 8;69 | + 14° 25′ 58″,3 | + 47;1 |
| » 15 » 11 58 27 | 43 20,39 | — 8,71 | 33 14,2 | + 47,2 |
| » 17 » 11 48 45 | 41 38,00 | — 8,63 | 47 16,0 | + 47,6 |
| » 18 » 11 43 53 | 40 33,79 | — 8,76 | 54 3,1 | + 50,5 |
| » 19 » 11 38 52 | 39 38,51 | — 8,69 | + 15 0 39,0 | + 53,7 |
| » 20 » 11 34 10 | 38 43,20 | — 8,91 | 6 57,6 | + 51,6 |
| » 21 » 11 29 8 | 11h 37 48,54 | — 8,76 | 13 1,9 | + 48,0 |
| | Différence moyenne = | — 8;723 | | Diff. m. = + 49;04 |

Etoiles de comparaison: $l$, $\chi$, $\delta$ Leonis d'après le Naut. Almanac anglais pour 1865.

On a ainsi en terme moyen, pour le 18 mars 1865, à 11h 43′ 53s temps moyen de St.-Pétersbourg:

l'asc. droite de Vesta = 11h 40′ 33;84
la déclinaison..... = + 14° 54′ 1″,4.

## BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

—

L'Académie a reçu dans ses dernières séances les ouvrages dont voici les titres:

Villa, Ant. Il congresso dei naturalisti Svizzeri in Samaden nell' Agosto 1863. Milano 1864. 8.

Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens. N. F. IX. Jahrgang. Chur 1864. 8.

The transactions of the Linnean Society of London. Vol. XXIV. p. II. London. 4.

Journal of the proceedings of the Linnean Society. Botany. N° 27—30, Zoology N° 27—29. London 1863—64. 8.

Address of George Bentham read at the anniversary meeting of the Linnean Society. 1863 and 1864. Lond. 8.

List of the Linnean Society of London. 1863. 8.

Correspondenzblatt des Naturforschenden Vereins zu Riga. XIV. Jahrg. N° 12.

Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou. 1829. N° 6. 7. 8.

——— Année 1864. N° III. Moscou. 8.

Béron, Pierre. Physique simplifiée par la découverte de l'origine du mouvement et de l'affinité. Paris 1861—64. 4 vol. 8.

— Atlas cosmobiographique. Paris 1859. Fol. max. Avec un texte in-4°.

Matzenauer, Engelbert. Kometen und Sonnenlicht, eine Wirkung der Attraktion, aus Professor P. T. Meissner's Wärmelehre gefolgert. Wien 1865. 8.

Clausius, R. Abhandlungen über die mechanische Wärmetheorie. 1ste Abtheilung. Braunschweig 1864. 8.

The Journal of the Chemical Society. Ser. II. Vol. II. July, August, September 1864. London. 8.

Quetelet, A. Physique du globe. 8.

Tide-tables for the coast of Lapland and some points of the arctic ocean at the time of navigation in the year 1864. St.-Pétersbourg 1864. Fol.

Béron, P. Atlas météorologique. Paris 1860. Fol. max. Avec un texte des explications des faits contenus dans l'atlas in-4°.

Quetelet, Ad. Des phénomènes périodiques en général. 8.

— Observations des phénomènes périodiques. 4.

— Sur les étoiles filantes. 8.

— Notice sur la périodicité des étoiles filantes du mois de novembre. 8.

— Etoiles filantes; aérolithe et ouragan en décembre. 1863. 8.

— Etoiles filantes de la période du 10 août 1863. 8.

Luvini. Proposta di un nuovo metodo d'osservazione delle stelle cadenti. 1864. 8.

Haidinger. Mémoire sur les relations qui existent entre les étoiles filantes, les bolides et les essaims de météorites. 8.

Rose, Gustav. Beschreibung und Eintheilung der Meteoriten. Berlin 1864. 4.

Observations météorologiques faites à Nijné-Taguilsk. Année 1863. Paris 1864. 8.

The Quaterly Journal of the Geological Society. Vol. XX. p. 4. N° 80. London. 8.

Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt. XIV. Band. N° 3. Wien. 8.

List of the Geological Society of London. 1864. 8.

Koksharow, N. v. Vorlesungen über Mineralogie. 1ster Band, 1ste Lief. St. Petersburg 1864. 4.

Villa, Ant. Gite malacologiche e geologiche nella Brianza e nei dintorni di leuo e particolarmente alla nuova miniera di piombo argentifero nella Valsassina. Milano 1863. 8.

— Roccie e fossili cretacei della Brianza spediti alle esposizioni di Firenze et di Londra. Milano 1863. 8.

— Notizie sulle torbe della Brianza. Milano. 8.

Göppert, H. R. Beiträge zur Bernsteinflora. 1864. 8.

— Über die Tertiärflora von Java. 1864. 8.

Flora oder allgemeine botanische Zeitung, herausg. von der k. bayer. botanischen Gesellschaft in Regensburg. Neue Reihe. XXI. Jahrg. Regensburg 1863.

Bulletin du congrès international d'horticulture qui a été reuni à Bruxelles les 24—26 avril 1864. Gand 1864. 8.

Annales Musei botanici Lugduno-Batavi, ed. F. A. Guil. Miguel. T. I. fasc. IX. X. Amstelodami 1864. Fol.

Béron, P. Déluge et vie des plantes avant et après le déluge. Paris 1858. 4.

Flora Batava. Afbeelding en beschrijving van Nederlandsche Gewassen, door W. Jan Kops, gevolgd door J. F. A. Hartsen. Aflevering 188, 189. Amsterdam. 4.

Fries, Elias. Monographia hymenomycetum Sueciae. Vol. II. Upsaliae 1863. 8.

Exposition universelle d'horticulture, qui s'ouvrira au printemps de l'an 1865 dans le palais de l'industrie à Amsterdam. Réglement et programme. 8.

Villa, Ant. Apparizione periodica della carruga comune o Melolonta. Milano 1863. 8.

— Le zanzare. 4.

Göppert, J. R. Über lebende und fossile Cycadeen. 8.

Villa, Ant. Le cantaridi. 8.

Scandinaviens coleoptera, synoptiskt bearbetade af C. G. Thomson. Tom. VI. Lund 1864. 8.

Stilling, Dr. B. Neue Untersuchungen über den Bau des Rückenmarks. Cassel 1859. 4. Mit Atlas. Fol.

Rosny, Léon de. Mémoire sur la chronologie japonaise, précédé d'un aperçu des temps anté-historiques. Paris 1857. 8.

Correspondance de Napoléon 1^er^, publiée par ordre de l'empereur Napoléon III. T. I—XVI. Paris 1858—64. 4.

Paru le 23 septembre 1865.

T. IX, N° 2.

GENERAL

# BULLETIN

## DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

## TOME IX.

*(Feuilles 10 — 15.)*

CONTENU:


| | Page |
|---|---|
| Dr. **A. F. Baron de Sass**, De la congélation de la mer sur les côtes d'Oesel et de Moon | 145 — 188 |
| **M. le Duc Nicolas de Leuchtenberg**, La Leuchtenbergite | 188 — 192 |
| **N. Kokcharof**, Sur le système crystallographique et les angles du Sylvanite | 192 — 202 |
| **B. Born**, Additions aux catalogue des manuscrits orientaux achetés à M. Khanykof par la Bibliothèque Impériale Publique | 202 — 231 |
| **N. Kokcharof**, Résultats du mesurage de quelques crystaux | 231 — 240 |
| Bulletin bibliographique | 240 |


On s'abonne: chez MM. Eggers & C^ie^, libraires à St.-Pétersbourg, Perspective de Nefski; au Comité Administratif de l'Académie (Комитетъ Правленія Императорской Академіи Наукъ) et chez M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

Le prix d'abonnement, par volume composé de 36 feuilles, est de 3 rbl. arg. pour la Russie, 3 thalers de Prusse pour l'étranger.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9^e^ ligne, N^o^ 12.)

# BULLETIN

## DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.


### Untersuchungen über die Eisbedeckung des Meeres an den Küsten der Inseln Ösel und Moon, von Dr. Arthur Ferdinand Baron von Sass.

(Lu le 18 mars 1865.)

#### 1) Einleitung.

Zu denjenigen grossartigen Vorgängen in der Natur, welche bisher von den Naturforschern verhältnissmässig wenig berücksichtigt sind, gehört unstreitig das Gefrieren des Meeres in den polaren Gegenden unserer Erde.

Es mag vielleicht die Gewöhnlichkeit der Erscheinung daran Schuld sein, dass sie wenig beachtet ist. Der menschliche Geist fühlt sich ja stets zuerst von dem Seltsamen, als dem mehr in die Augen Fallenden stärker angezogen, als von den Vorgängen, die wir täglich vor unseren Augen haben. Wenn wir nun aber die Grossartigkeit der Naturerscheinung des Gefrierens des Meerwassers erwägen, wenn wir bedenken, dass durch eine unsichtbare Kraft sich regelmässig zu gewissen Jahreszeiten grössere Meeresstrecken mit Eis bedecken, dass sich an Stellen, wo früher nur Schiffe oder Kähne über das flüssige Element dahingetragen wurden, jetzt plötzlich eine harte Kruste bildet, über welche nicht nur Menschen und Thiere, sondern auch grosse Lasten wie auf festem Erdboden hinweggeführt werden, so staunt unser Geist vor dieser grossartigen Umwandlung, die noch dazu gewöhnlich in wenigen Tagen oder Wochen vor sich geht, und wir fragen: was ist die Ursache und welches ist die Natur dieses Phänomens? — Abgesehen von der Grossartigkeit dieser Erscheinung sollte man doch glauben, dass besonders Inselbewohner das Studium dieses Naturvorganges mehr ausgebildet hätten, denn bei diesen wird die Eisbedeckung ihrer Küsten oft zur Lebensfrage, denn wenn wir bedenken, dass die Zwischenzeiten, die zwischen dem Offensein und vollkommnen Gefrorensein des Meereswassers liegen, oft Wochen lang dauern, in welcher Zeit aller Verkehr mit benachbarten Ländern, Handel und Wandel einer Stockung unterliegt, so sollte man doch glauben, dass schon das praktische Interesse zum Studium der Natur dieses Vorganges geführt hätte. Nun finden sich zwar bedeutende Forschungen über die physikalischen Eigenschaften des Eises in den Annalen der Naturforschung. Aber über die Art des Auftretens des Eises im Haushalte der Natur, über die physisch-geographische Rolle, welche das Eis unter den verschiedenen Breiten spielt, ist noch sehr wenig bekannt, am meisten noch aus den innerhalb des Polarkreises liegenden Gegenden unseres Planeten, weil das Eis daselbst ein den Charakter der Meere und Länder zu allen Jahreszeiten beherrschender Gegenstand ist. Im Folgenden soll ein Beitrag zur Kenntniss der Art des Auftretens des Eises in der Ostsee geliefert werden.

Meine hierauf bezüglichen Nachrichten beziehen sich auf folgende Theile der Ostsee:

I. Auf den grossen Sund zwischen Ehstland und der Insel Moon.

II. Auf den kleinen Sund zwischen den Inseln Ösel und Moon.

III. Auf den Hafen von Arensburg auf der Insel Ösel.

IV. Auf die Küsten der Insel Ösel im Allgemeinen.

Die Nachrichten I und II verdanke ich dem gegenwärtigen Ordnungsrichter von Ösel, Eugen Baron Buxhöwden, der die Güte hatte, mir zu gestatten, die seit dem Jahre 1850 regelmässig dorthin eingesandten Berichte über den Zustand der Sunde von den Poststationen Kuiwast auf Moon und Orrisaar auf Ösel zu benutzen.

Die Nachrichten über den Hafen zu Arensburg, welche von 1843 — 1862 reichen, gab mir der Zolldirector zu Arensburg, Herr Liccop [1]).

Was endlich die auf die Küsten von Ösel im Allgemeinen sich beziehenden Nachrichten anlangt, so

1) Die Nachrichten über die Eisbedeckung des Arensburg'schen Hafens reichen noch viele Jahre weiter zurück, aber Hr. Liccop weigerte sich entschieden, dieselben mir zu geben. Aus welchen Gründen ist mir unbekannt.

verdanke ich dieselben dem Hrn. Kreisrichter Alexander von Poll, welcher während seiner langjährigen Amtsthätigkeit als Ordnungsrichter Gelegenheit gehabt hat, zu allen Jahreszeiten wiederholt die Küsten Ösel's und Moon's zu besuchen, und daher von den Vorgängen der Eisbedeckung sehr gut unterrichtet ist.

Diesen Herren sage ich hierdurch meinen öffentlichen Dank für ihre gütigen Mittheilungen.

### 2) Das gesammelte Material.

Soweit es mir möglich war, habe ich das gesammelte Material tabellarisch zusammengestellt, da dadurch die Übersicht wesentlich erleichtert wird.

## A. Der grosse Sund.

| Jahr. | Datum. | Tragkraft des Eises. 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | Dicke des Eises. | Löcher im Eise. | Spalten im Eise. | Treibeis. | Besondere Beschaffenheit des Eises. | Aufwasser. | Offenes Wasser. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1851 | 12 Jan. | ..... | + | .. | .. | .. | Auf 3 Stellen sehr dünn. | | | | | | |
| » | 19 » | ..... | + | | | | | | | | | | |
| » | 26 » | ..... | .. | .. | + | .. | ..... | ..... | Bei Werder 2 Spalten von 1′ Breite. | | | | |
| » | 30 » | ..... | .. | .. | .. | + | ..... | ..... | 1 Spalte 1′ breit in der Mitte des Sundes. | | | | |
| » | 7 April | ..... | + | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | Das Eis ist schwammig und mürbe. | | |
| » | 11 » | ..... | + | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Bei Werder. | |
| » | 14 » | ..... | + | .. | .. | .. | ..... | Viele Löcher. | 6 Werst von Kuiwast ist 1 Spalte von 2′ Breite. | | | | |
| » | 19 » | ..... | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Voll Treibeis. | | | |
| » | 21 » | ..... | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Treibeis von Schildau hineingetrieben. | | | |
| » | 24 » | ..... | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Treibeis hinter Pater Noster. | ..... | ..... | Im Sunde offenes Wasser. |
| » | 27 » | ..... | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Offenes Wasser. |
| » | 8 Dec. | + Bei Werder u. Kuiwast am Ufer. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Bei Rohhi Ninna offenes Wasser. |
| » | 15 » | ..... | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Offenes Wasser. |
| » | 27 » | ..... | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Offenes Wasser. |
| 1852 | 4 Jan. | ..... | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Bei Werder 2 Werst Treibeis. | | | |
| » | 9 » | ..... | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Bei Werder 2 Werst Treibeis, durch den SW. hineingetrieben. | | | |
| » | 10 » | ..... | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Vorhanden. | | | |
| » | 15 » | ..... | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Vorhanden. | | | |
| » | 16 » | ..... | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Offenes Wasser. |
| » | 1 Febr. | ..... | .. | + | | | | | | | | | |
| » | 2 » | ..... | .. | .. | .. | + | | | | | | | |
| » | 3 » | ..... | .. | .. | .. | + | | | | | | | |
| » | 6 » | ..... | .. | .. | .. | + | | | | | | | |
| » | 16 April | ..... | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | In allen Richtungen mehrere Spalten, von welchen einige über 1′ breit sind. | | | | |
| » | 18 » | ..... | .. | .. | .. | .. | ½′ | ..... | 4 Spalten. | | | | |
| » | 22 » | ..... | + | | | | | | | | | | |
| » | 23 » | ..... | + | .. | .. | .. | ..... | ..... | 4 offene Spalten. | | | | |

| Jahr. | Datum. | Tragkraft des Eises. 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | Dicke des Eises. | Löcher im Eise. | Spalten im Eise. | Treibeis. | Besondere Beschaffenheit des Eises. | Aufwasser. | Offenes Wasser. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1852 | 26 April | .. | .. | .. | .. | + | | | | | | | |
| » | 30 » | .. | .. | .. | .. | + | ..... | ..... | Bei Werder 1 Spalte von 3′ Breite. | | | | |
| » | 3 Mai | .. | + | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | Das Eis ist sehr mürbe. | | |
| » | 10 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Der Sund ist angefüllt mit Eisblöcken. | | | |
| » | 13 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Offenes Wasser. |
| 1853 | 19 Jan. | + | .. | .. | .. | .. | $1^1/_2$″ | | | | | | |
| » | 20 » | + | .. | .. | .. | .. | 2″ | | | | | | |
| » | 23 » | .. | .. | + | | | | | | | | | |
| » | 28 » | .. | .. | .. | + | .. | ..... | ..... | Zwischen Kuiwast und Rohhi Ninna 5 Spalten, die sich kreuzweise schneiden. | | | | |
| » | 30 » | .. | .. | .. | .. | + | | | | | | | |
| » | 7 Mai | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Vorhanden. | ..... | ..... | Zwischen d. Treibeise führt eine Strasse offen. Wassers von Kuiwast nach Rohhi Ninna und von da nach Werder. |
| » | 9 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Offenes Wasser. |
| » | 20 Dec. | + | | | | | | | | | | | |
| » | 21 » | + | | | | | | | | | | | |
| 1854 | 2 Jan. | .. | .. | + | .. | .. | ..... | ..... | Bei Werder mehrere Spalten. | | | | |
| » | 8 » | .. | .. | .. | .. | + | | | | | | | |
| » | 9 März | .. | .. | .. | .. | + | 3′ | | | | | | |
| » | 23 » | .. | .. | .. | .. | + | | | | | | | |
| » | 24 » | .. | .. | .. | .. | + | | | | | | | |
| » | 26 » | .. | .. | .. | .. | + | | | | | | | |
| » | 30 » | .. | .. | .. | .. | + | ..... | ..... | Spalte von 2′ Breite. | | | | |
| » | 1 April | .. | .. | .. | .. | + | | | | | | | |
| » | 2 » | .. | .. | .. | .. | + | ..... | ..... | Spalte bei Werder $^1/_2$′ breit. | | | | |
| » | 7 » | .. | + | .. | .. | .. | ..... | ..... | 1 Spalte ist 4′ breit. | ..... | Hinter Ullut ist das Eis zertrümmert. | | |
| » | 8 » | .. | + | .. | .. | .. | ..... | Voller Löcher. | Viele Spalten von 2′ Breite. | ..... | ..... | ..... | Der Sturm hat das Eis von Pater Noster fortgeführt. |
| » | 9 » | .. | + | .. | .. | .. | ..... | ..... | 2 grosse Spalten. | | | | |
| » | 10 » | .. | + | | | | | | | | | | |
| » | 11 » | .. | + | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Vorhanden. | Hinter Ullut und Pater Noster offenes Wasser. |
| » | 12 » | .. | + | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | An den Ufern bei Kuiwast u. bei Schildau offenes Wasser. |
| » | 17 » | + | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | An allen Seiten sieht man offenes Wasser. |
| » | 21 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Bei Werder $^1/_2$ Werst weit in d. Sund hinein gefüllt mit Treibeis. | ..... | ..... | Der Sund hat freies Wasser. |
| » | 23 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Der Sund ist gefüllt mit Treibeis. | | | |
| » | 24 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Der Sund gefüllt mit Treibeis. | Bei Werder 3 Werst festes Eis. | | |

| Jahr. | Datum. | Tragkraft des Eises. 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | Dicke des Eises. | Löcher im Eise. | Spalten im Eise. | Treibeis. | Besondere Beschaffenheit des Eises. | Aufwasser. | Offenes Wasser. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1854 | 27 April | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | Bei Werder sind 2 Werst Eis. | | |
| » | 30 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | Bei Werder 1 Werst Eis. | | |
| » | 26 Nov. | + | | | | | | | | | | | |
| » | 3 Dec. | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | Bei Werder sowohl wie bei Kuiwast 1 Werst Eis. | | |
| » | 7 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Offenes Wasser. |
| » | 8 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | Bei Werder ein wenig Eis. | | |
| » | 15 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Offenes Wasser. |
| » | 17 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Offenes Wasser. |
| » | 21 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Gefüllt mit Treibeis. | | | |
| » | 22 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Vereinz. Blöcke von Treibeis. | Bei Werder 1 Werst und bei Kuiwast 2 Werst dünnes Eis. | | |
| » | 28 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | Bei Werder ein wenig Eis. | | |
| » | 31 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | Bei Werder Eis. | | |
| 1855 | 1 Jan. | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Gefüllt mit Treibeis. | Der SW. brachte das unter Kuiwast befindl. Eis fort. Bei Werder ist Eis. | | |
| » | 12 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Gefüllt mit Treibeis. | | | |
| » | 25 » | .. | .. | + | .. | .. | Bei Werder nur 2″. | ..... | Bei Werder 2 Spalten von 1/2′ Breite. | | | | |
| » | 28 » | .. | .. | .. | + | | | | | | | | |
| » | 1 Febr. | .. | .. | .. | .. | + | ..... | ..... | Bei Werder 1 Spalte. | | | | |
| » | 16 April | .. | + | .. | .. | .. | Bei der Spalte ist das Eis sehr dünn. | ..... | 1 Spalte von 6′ Breite. | | | | |
| » | 20 » | .. | .. | .. | .. | .. | Von Kuiwast bis zum halben Sunde ist das Eis 2′ dick, bei Werder nur 3—4″. | Im Eise sind viele Löcher. | 2 Spalten, jede 3′ breit. | | | | |
| » | 23 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | Das Eis reicht von Kuiwast bis Pater Noster; hinter Schildau ist auch Eis. | ..... | Hint. Pater Noster offenes Wasser. |
| » | 30 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Der Sund ist voll Treibeis, das bis Pater Noster reicht. | Bei Moon am Ufer ist sehr dünnes Eis, das sehr bröckl. ist. | | |
| » | 3 Mai | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Vorhanden. | Der S. hat das Eis hinter Schildau geführt. | | |
| » | 4 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | |
| » | 30 Nov. | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Offenes Wasser. |
| » | 9 Dec. | .. | + | .. | .. | .. | In der Mitte des Sundes ist das Eis sehr dünn. | | | Zwischen Werder und Rohhi Ninna Treibeis. | | | |
| » | 14 » | .. | .. | + | .. | .. | ..... | Bei Werder viele offene Löcher. | Von der Mitte des Sundes bis Werder 1 Spalte. | | | | |
| » | 17 » | .. | + | .. | .. | .. | ..... | ..... | 1 Spalte. | | | | |

| Jahr. | Datum. | Tragkraft des Eises. 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | Dicke des Eises. | Löcher im Eise. | Spalten im Eise. | Treibeis. | Besondere Beschaffenheit des Eises. | Aufwasser. | Offenes Wasser. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1855 | 23 Dec. | .. | .. | .. | .. | + | ..... | ..... | Bei Werd. mehrere Spalten. 2 Spalt. gehen parallel dem Wege von Kniw. nach Werder. | | | | |
| 1856 | 3 Jan. | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | 1 Spalte $^1/_2$′ br. | | | | |
| » | 10 April | .. | + | .. | .. | .. | ..... | ..... | 1 Spalte $2^1/_2$′ br. | | | | |
| » | 13 » | .. | .. | .. | .. | .. | Bei der Spalte ist das Eis sehr dünn. | Bei Werder ist in der Nähe der Spalte das Eis durchlöchert. | 1 Spalte über 3′ breit. | | | | |
| » | 18 » | .. | .. | .. | .. | .. | Das Eis bei d. Spalte dünner als 1′. | Auf dem ganzen Sunde ist das Eis durchlöchert. | Die Spalte ist über 7′ breit. | ..... | ..... | Das Aufwasser ist stellenweise üb. 3′ tief. | |
| » | 21 » | .. | + | .. | .. | .. | ..... | ..... | Bei Werder ist 1 Spalte 8′ br. | ..... | ..... | ..... | Hinter Pater Noster und Schildau offenes Wasser. |
| » | 29 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Bei Kuiwast bis 2 Werst in den Sund hinein Treibeis. | | | |
| » | 4 Mai | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Offen. Wasser. |
| » | 14 Nov. | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Bei Kuiwast 2 Werst Treibeis. | | | |
| » | 15 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Der S. hat das Treibeis unter Werder gebracht. | ..... | ..... | Von Kuiwast bis Rohhi Ninna offen. Wasser. |
| » | 21 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Vorhanden. | | | |
| » | 4 Dec. | .. | + | | | | | | | | | | |
| » | 8 » | .. | + | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | Der Regen hat das Eis unhaltbar gemacht. | | |
| » | 12 » | + | | | | | | | | | | | |
| » | 15 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Durch den SW. ist Treibeis nach Werder angetrieben, kam darauf nach Kuiwast, kehrte wieder nach Werder zurück und bedeckte 3 Werst am Ufer. | | | |
| » | 28 » | .. | + | | | | | | | | | | |
| 1857 | 1 Jan. | .. | + | .. | .. | .. | ..... | ..... | 1 Spalte. | | | | |
| » | 5 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | Viele Spalten, welche sich in verschied. Richtungen schneiden; sie sind mit Schnee bedeckt. | | | | |
| » | 11 » | .. | .. | .. | .. | + | ..... | ..... | Die Spalt. sind verschwunden. | | | | |
| » | 10 April | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | Viele Löcher. | 2 grosse Spalten. | ..... | Das Eis ist sehr unhaltbar. | | |
| » | 8 Mai | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Offen. Wasser. |
| » | 30 Nov. | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | Bei Werder $^1/_2$ Werst Eis. | | |
| » | 3 Dec. | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | Bei Werder ein wenig Eis. | | |
| » | 13 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | Zwischen Werder u. Rohhi Ninna ist der Sund mit Eis bedeckt; bei Kuiwast ist $^1/_2$ W. weit Eis. | | |
| » | 24 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Offen. Wasser. |

| Jahr. | Datum. | Tragkraft des Eises. 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | Dicke des Eises. | Löcher im Eise. | Spalten im Eise. | Treibeis. | Besondere Beschaffenheit des Eises. | Aufwasser. | Offenes Wasser. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1857 | 28 Dec. | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | Zwischen Werder u. Rohhi Ninna ist der Sund mit Eis bedeckt | | |
| 1858 | 4 Jan. | .. | + | .. | .. | .. | Bei Werder ist d. Eis sehr dünn. | | | | und bei Kuiwast ist 1/4 Werst Eis. | | |
| » | 7 » | .. | + | | | | | | | | | | |
| » | 25 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Bei Kuiwast 4 Werst Treibeis. | Bei Werder 6 Werst sehr dünnes Eis. | | |
| » | 29 » | + | | | | | | | | | | | |
| » | 1 Febr. | .. | + | .. | .. | .. | 3 1/2'. | | | | | | |
| » | 11 » | .. | .. | + | .. | .. | 4 1/2'. | ..... | 3 gr. Spalten längs des Weges v. Kuiwast nach Werder, auch noch viele andere sich durchschneid. Spalt. | | | | |
| » | 14 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | Die Spalt. sind noch offen. | | | | |
| » | 25 März | .. | .. | + | .. | .. | Bei Schildau ist d. Eis sehr dünn. | Das Eis voller Löcher. | | | | | |
| » | 28 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | Mehrere Spalten. | | | | |
| » | 2 April | .. | + | .. | .. | .. | ..... | Bei Werd. sind viele offene Löcher. | | | | | |
| » | 5 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | 4 unbedeutende Spalten. | | | | |
| » | 9 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | 4 Spalten. | | | | |
| » | 12 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | Das Eis ist ganz durchlöchert. | | | | | |
| » | 16 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | Das Eis ist ganz durchlöchert. | | | | | |
| » | 25 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Der Sund ist voll Treibeis, welches bei Kuiwast u. Werder 2 W. weit im Treiben begriffen ist. | | | |
| » | 30 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | Zwischen Werder und Rohhi Ninna ist Eis. | | |
| » | 15 Nov. | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | Bei Kuiwast u. Werder ist 1/2 W. Eis. | | |
| » | 29 » | .. | .. | .. | . | .. | ..... | ..... | ..... | Vorhanden. | | | |
| » | 3 Dec. | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Vorhanden. | | | |
| » | 5 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Bei Kuiwast viel Treibeis. | Zwischen Werder und Rohhi Ninna eine Eisschicht. | | |
| » | 6 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | Bei Werder viel Eis. | | |
| » | 21 » | .. | + | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Bei Kuiwast 5 Werst Treibeis. | Bei Werder 5 Werst sehr dünnes Eis. | | |
| » | 24 » | .. | .. | .. | .. | .. | Bei Werd. sehr dünnes Eis. | Viele Löcher. | | | | | |
| » | 27 » | .. | .. | + | .. | .. | ..... | ..... | Bei Werder ist eine 3' breite Spalte. | | | | |
| » | 31 » | .. | .. | .. | + | | | | | | | | |
| 1859 | 3 Jan. | .. | .. | .. | .. | .. | Bei Werder ist das Eis 6" dick. | ..... | Bei Werd. sind mehrere Spalt. | | | | |
| » | 7 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | Mehrere offene Spalten. | ..... | ..... | ..... | Hinter Pat. Noster nach Pucht zu offen. Wasser. |

| Jahr. | Datum. | Tragkraft des Eises. 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | Dicke des Eises. | Löcher im Eise. | Spalten im Eise. | Treibeis. | Besondere Beschaffenheit des Eises. | Aufwasser. | Offenes Wasser. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1859 | 13 Jan. | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | Viele Spalten. | ..... | ..... | ..... | Zwischen Pater Noster und Rohhi Ninna offenes Wasser. |
| » | 20 » | .. | .. | .. | .. | + | | | | | | | |
| » | 23 » | .. | .. | .. | .. | + | | | | | | | |
| » | 27 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Zwischen Pater Noster und Rohhi Ninna offenes Wasser. |
| » | 30 » | .. | .. | .. | .. | .. | 8″. | ..... | Bei Werder 1 Spalte ½′ breit. | | | | |
| » | 3 Febr. | .. | .. | .. | .. | .. | Das Eis ist sehr dünn. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Bei Kuiwast u. Werder an den Ufern offenes Wasser. |
| » | 6 » | .. | .. | .. | + | | | | | | | | |
| » | 10 » | .. | .. | .. | .. | + | | | | | | | |
| » | 13 » | .. | .. | .. | + | | | | | | | | |
| » | 17 » | .. | .. | .. | + | | | | | | | | |
| » | 20 » | .. | .. | .. | .. | + | | | | | | | |
| » | 24 » | .. | .. | .. | .. | + | | | | | | | |
| » | 2 März | .. | .. | .. | .. | + | | | | | | | |
| » | 5 » | .. | .. | .. | .. | + | | | | | | | |
| » | 17 » | .. | .. | .. | .. | .. | 7″. Vom halben Sunde bis Werder ist das Eis sehr dünn. | ..... | ..... | ..... | ..... | Bei Kuiw. und Werder Aufwasser. | |
| » | 20 » | .. | .. | .. | .. | .. | 6½″. | | | | | | |
| » | 21 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Das Eis beginnt sich aus d. Sunde herauszubewegen. Geg. Abend tritt jedoch wieder Stillst. ein. |
| » | 24 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | Bei Werd. sind 2 Spalten; bei Kuiwast ist eine Spalte; die beiden Spalten sind 2′ breit. | | | | |
| » | 27 » | .. | .. | .. | .. | + | | | | | | | |
| » | 14 April | .. | + | | | | | | | | | | |
| » | 16 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Der Sund voll Treibeis, das sich bewegt. | | | |
| » | 24 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | In der Mitte des Sundes ist über 1 W. Treibeis. | Zwischen Werder und Rohhi Ninna ist festes Eis. | | |
| » | 25 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Offen. Wasser. |
| » | 8 Dec. | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Bei Kuiwast u. Werd. ist Treibeis. | | | |
| » | 23 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Bei Schild. bewegt sich das Treibeis. | | | |
| » | 27 » | + | | | | | | | | | | | |
| 1860 | 3 Jan. | + | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Bei Kuiwast offenes Wasser. |
| » | 9 » | .. | + | | | | | | | | | | |
| » | 12 » | .. | + | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Bei Kuiwast ½ W. offenes Wasser. |
| » | 15 » | .. | .. | + | | | | | | | | | |
| » | 19 » | .. | .. | + | | | | | | | | | |
| » | 22 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | Viele Spalt. in verschied. Richtungen. | | | | |

| Jahr. | Datum. | Tragkraft des Eises. 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | Dicke des Eises. | Löcher im Eise. | Spalten im Eise. | Treibeis. | Besondere Beschaffenheit des Eises. | Aufwasser. | Offenes Wasser. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1860 | 26 Jan. | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | Die Spalt. sind mit Schnee bedeckt. | | | | |
| » | 29 » | .. | .. | .. | .. | .. | 6″ bei Werder und Kuiwast. | ..... | Bei Werder sind mehrere mit Schnee bedeckte Spalten. | | | | |
| » | 27 Dec. | .. | .. | .. | + | | | | | | | | |
| » | 30 » | .. | .. | .. | .. | + | | | | | | | |
| 1861 | 1 April | .. | .. | + | | | | | | | | | |
| » | 5 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Das Treibeis bewegt sich gegen Pat. Noster. | | | |
| » | 22 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | Bei Werder ist viel Eis. | ..... | Bei Kuiwast ist offenes Wasser. |
| » | 30 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Offen. Wasser. |
| » | 20 Nov. | + | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Offenes Wasser bei Rohhi Ninna. |
| » | 23 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | Bei Werder Eis. | ..... | Offenes Wasser bei Rohhi Ninna. |
| » | 28 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Offenes Wasser. |
| » | 1 Dec. | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Offenes Wasser. |
| » | 6 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Bei der Brücke bei Kuiw. Treibeis. | | | |
| » | 11 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Vereinz. Stücke Treibeis im Sunde. | | | |
| » | 13 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Offenes Wasser. |
| » | 20 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Vorhanden. | | | |
| » | 25 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Bei Kuiwast 8 W. gefüllt mit Treibeis. | | | |
| 1862 | 8 Jan. | .. | + | | | | | | | | | | |
| » | 9 » | .. | + | .. | .. | .. | ..... | ..... | 2 Spalten. | | | | |
| » | 12 » | .. | .. | + | .. | .. | 4″. | ..... | Bei Kuiwast 1 Spalte. | | | | |
| » | 16 » | .. | .. | .. | .. | .. | 1′ bei Kuiwast; ½′ bei Werder. | ..... | 9 Spalt., welche zugefroren sind. | | | | |
| » | 31 März | .. | .. | .. | .. | + | | | | | | | |
| » | 14 April | .. | .. | .. | + | | | | | | | | |
| » | 17 » | .. | .. | .. | + | .. | ¾′. | ..... | Bei Kuiwast 1 Spalte ½′ breit. | | | | |
| » | 20 » | .. | + | .. | .. | .. | Zwischen Kuiwast u. Schildau ist das Eis sehr dünn. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Hint. Püssi Ninna offenes Wasser. |
| » | 24 » | .. | + | .. | .. | .. | ..... | Viele Löcher. | Viele Spalten. | | | | |
| » | 6 Mai | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Zerstr. Treibeis. | | | |
| » | 8 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Offenes Wasser. |

In Bezug auf die Spalte «Tragkraft des Eises» muss ich bemerken, dass die verschiedenen Grade derselben von 1 — 5 von den Berichterstattern so angegeben wurden:

1 = eine Eisschicht, welche noch keinen Fussgänger trägt.
2 = eine Eisschicht, welche schon Fussgänger trägt.
3 = eine Eisschicht, welche schon einen mit einem Pferde bespannten Schlitten trägt.
4 = eine Eisschicht, welche einen mit 2 Pferden bespannten Schlitten trägt.
5 = eine Eisschicht, welche die grössten Lasten trägt.

Das Datum ist stets nach neuem Styl angegeben.

Das Kreuz in der entsprechenden Rubrik bezeichnet, dass an dem angeführten Datum die Tragkraft des Eises eine solche ist, wie die oben angeführte Zahl anzeigt.

Ganz derselben Bezeichnungen bedienen wir uns auch bei der folgenden auf den kleinen Sund, zwischen den Inseln Ösel und Moon, bezüglichen Tabelle.

## B. Der kleine Sund.

| Jahr. | Datum. | Tragkraft des Eises. 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | Dicke des Eises. | Löcher im Eise. | Spalten im Eise. | Treibeis. | Besondere Beschaffenheit des Eises. | Aufwasser. | Offenes Wasser. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1851 | 13 Dec. | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Ganz gefüllt mit Treibeis. | | | |
| » | 22 » | + | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Bei Orrisaar offenes Wasser. |
| 1852 | 10 Jan. | .. | + | | | | | | | | | | |
| » | 21 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Gefüllt mit Treibeis. | | | |
| » | 2 Febr. | .. | .. | .. | .. | + | | | | | | | |
| » | 8 April | .. | .. | .. | .. | + | | | | | | | |
| » | 23 » | .. | .. | .. | .. | + | | | | | | | |
| » | 6 Mai | .. | .. | .. | .. | + | | | | | | | |
| » | 16 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Offenes Wasser. |
| 1853 | 19 April | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Offenes Wasser. |
| » | 16 Dec. | + | | | | | | | | | | | |
| » | 22 » | .. | + | | | | | | | | | | |
| 1854 | 16 März | .. | .. | .. | .. | + | | | | | | | |
| » | 22 » | .. | .. | .. | .. | + | | | | | | | |
| » | 26 » | .. | .. | .. | .. | + | | | | | | | |
| » | 30 » | .. | .. | .. | .. | + | | | | | | | |
| » | 2 April | .. | .. | .. | .. | + | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Ein wenig Aufwasser. | |
| » | 7 » | .. | .. | .. | .. | + | ..... | ..... | Bei Wachtna 1 grosse Spalte. | ..... | ..... | Bei Wachtna viel Aufwasser. | |
| » | 19 » | + | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | An den Ufern offenes Wasser. |
| » | 22 » | + | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Bei Matsilause säär das Treibeis in Bewegung. | | | |
| » | 24 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Offenes Wasser. |
| » | 26 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Offenes Wasser. |
| » | 7 Nov. | + | | | | | | | | | | | |
| » | 11 » | + | | | | | | | | | | | |
| » | 23 » | .. | + | | | | | | | | | | |
| » | 24 » | .. | .. | + | | | | | | | | | |
| » | 17 Dec. | .. | .. | .. | .. | + | | | | | | | |
| 1855 | 16 März | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | Sehr viele Löcher. | 1 sehr breite Spalte. | | | | |
| » | 19 » | .. | + | .. | .. | .. | ..... | ..... | 1 sehr gr. Spalte bei Wachtna. | | | | |
| » | 26 April | + | .. | .. | .. | .. | ..... | Das Eis ist durchlöchert. | ..... | ..... | ..... | ..... | Von Illik Laid bis Orrisaar offenes Wasser. |
| » | 30 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | Das Eis ist ganz bröcklich. | | |
| » | 4 Mai | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Bei Wachtna Treibeis. | ..... | ..... | Der Sund ist frei von Eis. |
| » | 25 Nov. | + | | | | | | | | | | | |
| » | 2 Dec. | .. | .. | .. | .. | + | | | | | | | |
| 1856 | 13 April | .. | + | .. | .. | .. | ..... | ..... | 1 grosse Spalte bei Wachtna. | ..... | ..... | Auf dem ganzen Sunde sehr viel Aufwasser. | |
| » | 19 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Bei Keinast Treibeis. | ..... | ..... | Offenes Wasser. |
| » | 8 Nov. | + | | | | | | | | | | | |
| » | 9 » | + | | | | | | | | | | | |
| » | 10 » | .. | + | | | | | | | | | | |
| » | 13 Dec. | .. | + | | | | | | | | | | |
| 1857 | 9 April | .. | .. | .. | .. | + | ..... | ..... | Mehrere Spalten. | ..... | Viel Brucheis. | Sehr viel Aufwasser. | |
| » | 13 » | .. | .. | .. | .. | + | ..... | Viele Löcher. | | | | | |
| » | 28 » | + | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Bei Koggo offenes Wasser. |
| » | 3 Mai | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Offenes Wasser. |
| » | 27 Nov. | + | | | | | | | | | | | |
| » | 5 Dec. | + | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Bei Moon und Keinast offenes Wasser. |

| Jahr. | Datum. | Tragkraft des Eises. 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | Dicke des Eises. | Löcher im Eise. | Spalten im Eise. | Treibeis. | Besondere Beschaffenheit des Eises. | Aufwasser. | Offenes Wasser. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1858 | 1 Jan. | + | | | | | | | | | | | |
| » | 23 » | .. | .. | .. | .. | + | | | | | | | |
| » | 1 April | .. | + | | | | | | | | | | |
| » | 23 » | .. | .. | .. | .. | .. | .... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Offenes Wasser. |
| » | 16 Dec. | .. | + | | | | | | | | | | |
| 1859 | 20 Jan. | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Durch d. Sturm Aufwasser aus SW. | |
| » | 30 » | .. | .. | .. | .. | + | | | | | | | |
| » | 3 Febr. | .. | .. | .. | .. | + | | | | | | | |
| » | 13 März | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Starkes Aufwasser. | |
| » | 20 » | + | .. | .. | .. | .. | In d. Mitte ist das Eis 7″ dick. | ..... | Bei Wachtna 2 Spalten. | ..... | Durch das zufliessende Landwasser ist das Eis überall an den Kanten vom Lande getrennt. | | |
| » | 24 » | .. | + | .. | .. | .. | ..... | ..... | Mehrere grosse Spalten. | | | | |
| » | 31 » | + | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | Zwischen Masik u. Koggowa ist noch festes Eis. | ..... | Zwischen Grossenhof u. Pörri Laid ist offenes Wasser. |
| » | 12 April | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Der SW. hat d. Treibeis fortgeführt. Nur bei Keinast ist noch Treibeis. | ..... | ..... | Offenes Wasser. |
| » | 16 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Offenes Wasser. |
| » | 16 Nov. | + | | | | | | | | | | | |
| » | 4 Dec. | .. | + | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Bei Nurms offenes Wasser. |
| 1860 | 9 April | .. | + | .. | .. | .. | ..... | Das Eis ist ganz durchlöchert. | | | | | |
| » | 23 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Offenes Wasser. |
| » | 20 Dec. | .. | .. | .. | .. | + | | | | | | | |
| 1861 | 1 April | + | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | Bei Wachtna 1 Spalte. | ..... | Das Eis ist ganz morsch. | | |
| » | 21 » | + | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Voll Treibeis. | ..... | ..... | Zwischen Pörri und Nurms ein schmaler Streif offenen Wassers. |
| » | 25 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | Bei Keinast gr. Treibeismassen aufgethürmt. | ..... | ..... | Zwisch. Wachtna und Orrisaar offenes Wasser. |
| » | 17 Nov. | .. | + | | | | | | | | | | |
| » | 25 » | + | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | Das Eis ist vom Sturm zertrümmert. | | |
| » | 7 Dec. | + | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Mitten im Sunde zwisch. Orrisaar u. Wachtna offenes Wasser. |
| » | 12 » | .. | + | | | | | | | | | | |
| » | 20 » | .. | + | | | | | | | | | | |
| » | 26 » | .. | + | | | | | | | | | | |
| 1862 | 10 April | .. | .. | .. | .. | + | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Zwischen Orrisaar u. der Insel 1′ tiefes Aufwasser. | |
| » | 13 » | .. | .. | .. | .. | + | | | | | | | |
| » | 17 » | .. | .. | + | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | Durch Zufliessen von Landwasser ist das Eis morsch. | | |
| » | 24 » | .. | + | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | Das Eis ist ganz morsch. | | |
| » | 1 Mai | + | | | | | | | | | | | |
| » | 6 » | .. | .. | .. | .. | .. | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | Offenes Wasser. |

### C. Der Hafen zu Arensburg.

Die auf den Hafen von Arensburg sich beziehenden Nachrichten, welche mir der Hr. Zolldirector Liccop aus dem Arensburg'schen Zollarchiv mittheilte, gaben nur an, an welchen Tagen durch das Gefrieren des Wassers die Schifffahrt aufhören musste, und an welchem Tage durch das Schwinden der Eisdecke dieselbe wieder beginnen konnte.

| Jahr. | Datum des Aufganges. | Datum des Zuganges. |
|---|---|---|
| 1843 | 17 April | 14 December |
| 1844 | 27 » | 18 November |
| 1845 | 29 » | 13 December |
| 1846 | 6 » | 2 » |
| 1847 | 5 Mai | 19 » |
| 1848 | 17 April | 19 » |
| 1849 | 27 » | 27 November |
| 1850 | 27 » | 13 December |
| 1851 | 23 » | 5 » |
| 1852 | 3 Mai | 2 » |
| 1853 | 5 » | 8 » |
| 1854 | 17 April | 26 November |
| 1855 | 24 » | 22 » |
| 1856 | 30 » | 10 » |
| 1857 | 22 » | 3 December |
| 1858 | 25 » | 14 November |
| 1859 | 4 » | 19 December |
| 1860 | 20 » | 26 November |
| 1861 | 13 » | 13 » |
| 1862 | 28 » | 24 » |

### D. Die Küsten Ösels im Allgemeinen.

Die hierher gehörigen Nachrichten, welche ich erhielt, sind folgende:

*a*) Westküste Ösels von der Zerell'schen Spitze bis Hundsort. Bei strenger Kälte und ruhiger See friert selten das Meer bis 1 Werst weit vom Ufer. Es hängt dieses Gefrieren aber wesentlich von der Stärke des Wellenschlages ab, wobei es ganz gleichgültig ist, ob derselbe durch Land- oder Seewind verursacht worden ist. In der unmittelbaren Nähe des Landes und der Inseln friert die See stets zu. In den schiffbaren Buchten hängt das Gefrieren sowohl von der Richtung als Stärke des Windes ab. Bei SW., W. und NW. hat der Frost durchaus gar keine Wirkung auf das Gefrieren des Wassers.

Wenn O., NO. und N. weht, bildet sich wohl, besonders wenn die Windstärke unbedeutend ist, eine Eisdecke. Im Frühling erscheint häufiger als im Herbst Treibeis, dessen Aufenthaltszeit an den Küsten ganz von der Richtung des Windes abhängig ist. Bei Muhha Ninna, in der Nähe von Lahhentagge, befindet sich im Meere eine Stelle mit sehr starker Brandung, woselbst nach Aussage der hieselbst wohnhaften Bauern das Wasser niemals gefriert. Wenn sich in der Nähe dieses Ortes auf dem Meere Eis ansetzt, so wird es alsbald von den Wellen der angränzenden Brandung zerschellt und nach NO. oder SO. ans Land getrieben. Weiter vom Lande in der hohen Ostsee westlich von Ösel sieht man stets sehr viel Treibeis.

*b*) Die Nordküste Ösels. Von der Undwa'schen Spitze bei Hundsort an bis zum Soëla'schen Sunde, zwischen Ösel und Dagden, friert die See niemals zu. Bisweilen kommt in diese Meeresregion auch Treibeis, aber es bleibt niemals hier stehen. Höchst selten ereignet sich der Fall, dass das Treibeis bis zur Entfernung von 3 Werst einen Tag stehen bleibt. Östlich vom Soëla-Sund, er selbst sowohl, als auch das ganze Meer bis zum grossen Sunde und den Küsten Ehstlands friert regelmässig zu und kann stets während des ganzen Winters mit Schlitten befahren werden.

*c*) Die Ostküste Ösels. Über diese vergleiche man die über den kleinen und grossen Sund unter *A* und *B* gegebenen Nachrichten.

*d*) Die Südküste Ösels umfasst das Becken des Riga'schen Meerbusens. Von der Zerell'schen oder Kära'schen Spitze bei Zerell auf Sworbe bis Kurland friert bei starker Kälte das Meer häufig zu, aber niemals auf lange Zeit. Eine Sage erzählt sogar, dass vor langer Zeit hier aus Ösel nach Kurland Menschen übers Eis gegangen seien, welche Nachricht jedoch nicht historisch feststeht. Wenn diese Meerenge friert, muss eines Theils die Kälte sehr streng sein, anderes Theils Windstille herrschen. Bisweilen findet sich in dieser Meerenge auch Treibeis ein, welches sich jedoch hier nur sehr kurze Zeit aufhält, gewöhnlich nur einige Stunden. Der Grund des Nichtgefrierens und des kurzen Aufenthaltes des Treibeises in diesem Meerestheile ist eine hier sich befindende Strömung, welche weder festes Eis noch Treibeis duldet. Daher flüchten sich auch bei strenger Kälte die Schiffe hierher. An der östlichen Küste von Sworbe im Riga'schen Meerbusen ist das Meer gewöhnlich offen. Das offene Wasser bildet nach dem Meere zu einen Halbkreis von der Dondangen'schen Spitze bis zur Südseite von Abro. Hinter diesem, im Westen von der Sworbe'schen Halbinsel begrenzten offenen Theile des Riga'schen Meerbusens ist derselbe

mit Eis bedeckt, während wiederum das Innere des Meerbusens gewöhnlich offenes Wasser hat. Bisweilen friert es jedoch auch zu und zwar so fest, dass selbst Menschen zu Fusse über das ganze zugefrorene Becken des Riga'schen Meerbusens hinübergehen können, wovon nicht allein die Annalen der Geschichte berichten, sondern es ist sogar während der letzten 20 Jahre zweimal der Fall vorgekommen, dass Bewohner der Insel Runö von ihrem in der Mitte des Riga'schen Meerbusens gelegenen Eilande im Winter übers Eis nach Ösel gekommen sind. Östlich von der Insel Abro bis zu den Sunden und den Küsten Livlands friert das Meer stets zu.

### 3) Perioden der Eisbedeckung.

Wir müssen bei Betrachtung der Eisbedeckung 4 Perioden unterscheiden:

1) Die Zeit des Offenseins umfasst den Zeitabschnitt des Jahres, während dessen gar keine Eisbildung im Meerwasser stattfindet. Jedoch kann während dieser Periode auch Treibeis vorkommen.
2) Die Zeit des Zufrierens, welche die Zeit in sich schliesst, während welcher das Eis von dem ersten Beginn seiner Bildung bis zum höchsten Grade seiner Stärke, welche oben unter der Rubrik «Tragkraft des Eises» mit der Zahl «5» überschrieben ist, fortschreitet.
3) Die Zeit des Zugefrorenseins ist diejenige, während welcher das Eis in der Stärke 5 verharrt.
4) Die Zeit des Aufganges, in welcher das Eis von dem Stärkegrade 5 bis zum gänzlichen Verschwinden übergeht.

Die folgende Tabelle umfasst die Zeit jeder dieser 4 Perioden vom 1. October eines Jahres bis zum 1. October des folgenden. Hierin bedeutet G. S. = der grosse Sund, K. S. = der kleine Sund, A. = der Hafen zu Arensburg.

| Jahre. | Anzahl der Tage | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | des Offenseins im: | | | des Zufrierens im: | | | des Gefrorenseins im: | | | des Aufgangs im: | | | der gesammten Eisbildung im: | | |
| | G. S. | K. S. | A. | G. S. | K. S. | A. | G. S. | K. S. | A. | G. S. | K. S. | A. | G. S. | K. S. | A. |
| 1843—1844 | ..... | ..... | 231 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | 135 |
| 1844—1845 | ..... | ..... | 203 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | 162 |
| 1845—1846 | ..... | ..... | 251 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | 114 |
| 1846—1847 | ..... | ..... | 212 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | 153 |
| 1847—1848 | ..... | ..... | 246 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | 120 |
| 1848—1849 | ..... | ..... | 236 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | 129 |
| 1849—1850 | ..... | ..... | 208 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | 157 |
| 1850—1851 | 265 | ..... | 234 | 21 | ..... | ..... | 65 | ..... | ..... | 14 | ..... | ..... | 100 | ..... | 131 |
| 1851—1852 | 228 | 219 | 216 | 37 | 44 | ..... | 78 | 92 | .... | 23 | 11 | ..... | 138 | 147 | 150 |
| 1852—1853 | 253 | ..... | 210 | 13 | ..... | ..... | 96 | ..... | .... | 3 | ..... | ..... | 112 | ..... | 155 |
| 1853—1854 | 245 | 230 | 235 | 22 | 9 | ..... | 84 | 104 | .... | 14 | 20 | ..... | 120 | 123 | 130 |
| 1854—1855 | 248 | 195 | 216 | 30 | 32 | ..... | 72 | 88 | .... | 9 | 50 | ..... | 150 | 131 | 149 |
| 1855—1856 | 222 | 207 | 207 | 16 | 9 | ..... | 107 | 131 | .... | 21 | 19 | ..... | 144 | 159 | 159 |
| 1856—1857 | 201 | 188 | 202 | 52 | 37 | ..... | 88 | 119 | .... | 24 | 21 | ..... | 164 | 177 | 163 |
| 1857—1858 | 209 | 216 | 223 | 53 | 59 | ..... | 70 | 66 | .... | 33 | 24 | ..... | 156 | 149 | 142 |
| 1858—1859 | 233 | 247 | 224 | 77 | 47 | ..... | 34 | 41 | .... | 21 | 30 | ..... | 132 | 118 | 141 |
| 1859—1860 | 246 | 206 | 244 | 42 | 22 | ..... | 65 | 122 | .... | 13 | 16 | ..... | 120 | 160 | 122 |
| 1860—1861 | 258 | 238 | 227 | 3 | 2 | ..... | 98 | 99 | .... | 6 | 26 | ..... | 107 | 127 | 138 |
| 1861—1862 | 226 | 193 | 166 | 59 | 15 | ..... | 73 | 106 | .... | 37 | 24 | ..... | 169 | 145 | 199 |
| Mittel..... | 237,06 | 214,35 | 220,57 | 34,56 | 27,60 | ..... | 76,12 | 96,80 | .... | 18,26 | 24,10 | ..... | 134,33 | 144,25 | 144,68 |

Aus dieser Tabelle ersehen wir, dass die Zeit des Offenseins des Wassers im grossen Sunde am längsten, im kleinen Sunde am kürzesten währt, während der Hafen von Arensburg zwischen beiden liegt.

Die Zeit des Zufrierens dauert im Mittel im grossen Sunde 11,21 Tage länger als im kleinen Sunde.

Die Zeit des Gefrorenseins währt im Mittel im kleinen Sunde 20,68 Tage länger als im grossen Sunde.

Die Zeit des Aufganges ist durchschnittlich im kleinen Sunde 5,84 Tage länger als im grossen Sunde.

Die Zeit der ganzen Eisbildung dauert im kleinen Sunde am längsten, im grossen Sunde nimmt sie die kürzeste Zeit in Anspruch, während die Zeit, welche es im Arensburg'schen Hafen währt, zwischen den beiden oben genannten liegt.

Es wurde ferner beobachtet die absolut längste Zeit:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| des Offenseins | im | grossen Sunde | 1850—1851, | nämlich | 265 | Tage. |
| » » | » | kleinen » | 1858—1859, | » | 247 | » |
| » » | » | Arensburg'schen Hafen | 1845—1846, | » | 251 | » |
| » Zufrierens | » | grossen Sunde | 1858—1859, | » | 77 | » |
| » » | » | kleinen » | 1857—1858, | » | 59 | » |
| » Gefrorenseins | » | grossen » | 1855—1856, | » | 107 | » |
| » » | » | kleinen » | 1855—1856, | » | 131 | » |
| » Aufganges | » | grossen » | 1861—1862, | » | 37 | » |
| » » | » | kleinen » | 1854—1855, | » | 50 | » |
| der gesammten Eisbildung | » | grossen » | 1861—1862, | » | 169 | » |
| » » » | » | kleinen » | 1856—1857, | » | 177 | » |
| » » » | » | Arensburg'schen Hafen | 1861—1862, | » | 199 | » |

Es wurde beobachtet die absolut kürzeste Zeit:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| des Offenseins | im | grossen Sunde | 1861—1862, | nämlich | 196 | Tage. |
| » » | » | kleinen » | 1856—1857, | » | 188 | » |
| » » | » | Arensburg'schen Hafen. | 1861—1862, | » | 166 | » |
| » Zufrierens | » | grossen Sunde | 1860—1861, | » | 3 | » |
| » » | » | kleinen » | 1860—1861, | » | 2 | » |
| » Gefrorenseins | » | grossen » | 1858—1859, | » | 34 | » |
| » » | » | kleinen » | 1858—1859, | » | 41 | » |
| » Aufganges | » | grossen » | 1852—1853, | » | 3 | » |
| » » | » | kleinen » | 1851—1852, | » | 11 | » |
| der gesammten Eisbildung | » | grossen » | 1850—1851, | » | 100 | » |
| » » » | » | kleinen » | 1858—1859, | » | 118 | » |
| » » » | » | Arensburg'schen Hafen. | 1845—1846, | » | 114 | » |

Es wurden aus dem Vorhergehenden aus der beobachteten Zeit die grössten Differenzen zwischen den längsten und kürzesten Zeiten des Offenseins, Zufrierens, Gefrorenseins, Aufganges und der gesammten Eisbildung, die innerhalb der Perioden vorkommenden grössten Variationen, wie folgt, festgestellt.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Das Offensein | im | grossen Sunde | zeigt die grösste Differenz von | | 69 | Tagen. |
| » » | » | kleinen » | » | » | 59 | » |
| » » | » | Arensb.'schen Hafen | » | » | 85 | » |
| » Zufrieren | » | grossen Sunde | » | » | 74 | » |
| » » | » | kleinen » | » | » | 57 | » |
| » Gefrorensein | » | grossen » | » | » | 73 | » |
| » » | » | kleinen » | » | » | 90 | » |
| Der Aufgang | » | grossen » | » | » | 34 | » |
| » » | » | kleinen » | » | » | 39 | » |
| Die gesammte Eisbildung | » | grossen » | » | » | 69 | » |
| » » » | » | kleinen » | » | » | 59 | » |
| » » » | » | Arensb.'schen Hafen | » | » | 85 | » |

Nehmen wir nun die oben berechneten Mittelwerthe als die Normalwerthe für jede Periode in der Eisbildung an, so erhalten wir folgende Differenzen in der jedesmaligen Beobachtung, indem das Zeichen + bedeutet, dass der direct beobachtete Zeitraum um die beistehende Zahl länger dauert, als die Normalzeit, das Zeichen —, dass dieselbe um soviel kürzer dauert.

| Jahre. | Differenz zwischen der Normalzeit und der beobachteten Zeit während | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | des Offenseins: | | | des Zufrierens: | | des Gefroren-seins: | | des Aufganges: | | der gesammten Eis-bildung: | | |
| | G. S. | K. S. | A. | G. S. | K. S. | G. S. | K. S. | G. S. | K. S. | G. S. | K. S. | A. |
| 1843 — 1844 | ..... | ..... | + 10.43 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | — 9,68 |
| 1844 — 1845 | ..... | ..... | — 17,57 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | + 17,32 |
| 1845 — 1846 | ..... | ..... | + 30,43 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | — 30,68 |
| 1846 — 1847 | ..... | ..... | — 8,57 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | + 8,32 |
| 1847 — 1848 | ..... | ..... | + 25,43 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | — 24,68 |
| 1848 — 1849 | ..... | ..... | + 15,43 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | — 15,68 |
| 1849 — 1850 | ..... | ..... | — 12,57 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | + 12,32 |
| 1850 — 1851 | + 33,19 | ..... | + 13,43 | — 17,81 | ..... | — 11,12 | ..... | — 4,26 | ..... | — 34,33 | ..... | — 13,68 |
| 1851 — 1852 | — 3,81 | + 2,40 | — 4,57 | — 1,81 | + 16,40 | + 1,88 | — 4,80 | + 4,74 | — 13,10 | + 3,67 | — 0,50 | + 5,32 |
| 1852 — 1853 | + 21,19 | ..... | — 10,57 | — 25,81 | ..... | + 19,88 | ..... | — 15,26 | ..... | — 22,33 | ..... | + 10,32 |
| 1853 — 1854 | + 13,19 | + 13,40 | + 14,43 | — 16,81 | — 18,60 | + 7,88 | + 7,20 | — 4,26 | — 4,10 | + 14,67 | — 24,50 | — 14,68 |
| 1854 — 1855 | — 16,81 | — 21,60 | — 4,57 | + 30,19 | + 4,40 | — 4,12 | — 8,80 | — 9,26 | + 25,90 | + 15,67 | + 22,50 | + 4,32 |
| 1855 — 1856 | — 9,81 | — 9,60 | — 13,57 | — 22,81 | — 18,60 | + 30,88 | + 34,20 | + 2,74 | — 5,10 | + 9,67 | + 11,50 | + 14,32 |
| 1856 — 1857 | — 36,81 | — 28,60 | — 18,57 | + 13,19 | + 9,40 | + 11,88 | + 22,20 | + 5,74 | — 3,10 | + 29,67 | + 29,50 | + 18,32 |
| 1857 — 1858 | — 22,81 | — 0,60 | + 2,43 | + 14,19 | + 31,40 | — 6,12 | — 30,80 | + 14,74 | — 0,10 | + 21,67 | + 1,50 | — 2,68 |
| 1858 — 1859 | + 4,19 | + 30,40 | + 3,43 | + 38,19 | + 19,40 | — 42,12 | — 55,80 | + 2,74 | + 5,90 | — 2,33 | — 29,50 | — 3,68 |
| 1859 — 1860 | + 14,19 | — 10,60 | + 43,43 | + 3,19 | — 5,60 | — 11,12 | + 25,20 | — 5,26 | — 8,10 | — 14,33 | + 12,50 | — 22,68 |
| 1860 — 1861 | + 27,19 | — 21,60 | + 6,43 | — 35,81 | — 25,60 | + 21,88 | + 2,20 | — 12,26 | + 1,90 | — 27,33 | — 20,50 | — 6,68 |
| 1861 — 1862 | — 35,81 | + 3,40 | — 54,57 | + 20,19 | — 12,60 | — 3,12 | + 9,20 | + 18,74 | — 0,10 | + 34,67 | — 2,50 | + 54,32 |
| Mittel..... | — 0,72 | — 3,30 | + 1,00 | — 0,14 | 0,00 | + 0,96 | 0,00 | + 0,21 | 0,00 | + 2,42 | 0,00 | 0,00 |

Da die Jahre durch die alle 4 Jahre wiederkehrenden Schaltjahre nicht stets gleich lang sind, so erschien es zur genauen Übersicht nothwendig, die Zeiträume aller dieser 4 Perioden für jedes Jahr als Procente auszudrücken, wie folgende Übersicht zeigt.

| Jahr. | Offensein. | | | Zufrieren. | | Gefrorensein. | | Aufgehen. | | Gesammte Eisbildug. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | G. S. | K. S. | A. | G. S. | K. S. | G. S. | K. S. | G. S. | K. S. | G. S. | K. S. | A. |
| 1843 — 1844 | ..... | ..... | 63,11 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | 36,89 |
| 1844 — 1845 | ..... | ..... | 55,61 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | 44,39 |
| 1845 — 1846 | ..... | ..... | 68,76 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | 31,24 |
| 1846 — 1847 | ..... | ..... | 58,08 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | 41,92 |
| 1847 — 1848 | ..... | ..... | 67,21 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | 32,79 |
| 1848 — 1849 | ..... | ..... | 64,65 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | 35,35 |
| 1849 — 1850 | ..... | ..... | 56,98 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | 43,02 |
| 1850 — 1851 | 72,60 | ..... | 64,10 | 5,75 | ..... | 17,80 | ..... | 3,83 | ..... | 27,40 | ..... | 35,90 |
| 1851 — 1852 | 62,29 | 60,83 | 59,00 | 10,10 | 12,02 | 21,31 | 25,13 | 6,28 | 3,00 | 37,71 | 40,17 | 41,00 |
| 1852 — 1853 | 69,34 | ..... | 57,53 | 3,56 | ..... | 26,30 | ..... | 0,82 | ..... | 30,66 | ..... | 42,47 |
| 1853 — 1854 | 67,12 | 63,01 | 64,38 | 6,03 | 2,45 | 23,01 | 28,49 | 3,83 | 5,47 | 32,88 | 36,99 | 35,62 |
| 1854 — 1855 | 58,90 | 53,42 | 59,17 | 18,90 | 8,74 | 19,72 | 24,10 | 2,46 | 13,69 | 41,10 | 46,58 | 40,83 |
| 1855 — 1856 | 60,65 | 56,55 | 56,55 | 4,37 | 2,45 | 29,23 | 35,79 | 5,73 | 5,19 | 39,35 | 43,45 | 43,45 |
| 1856 — 1857 | 55,06 | 51,50 | 55,34 | 14,24 | 10,10 | 24,10 | 32,60 | 6,57 | 5,75 | 44,94 | 48,40 | 44,66 |
| 1857 — 1858 | 57,26 | 59,20 | 61,12 | 14,62 | 16,16 | 19,17 | 18,08 | 9,04 | 6,57 | 42,74 | 40,80 | 38,88 |
| 1858 — 1859 | 78,90 | 67,68 | 61,36 | 21,09 | 12,87 | 9,31 | 11,23 | 5,73 | 8,21 | 36,17 | 32,32 | 38,64 |
| 1859 — 1860 | 67,21 | 56,28 | 66,66 | 11,47 | 6,01 | 17,75 | 33,33 | 3,55 | 4,37 | 32,79 | 43,72 | 33,34 |
| 1860 — 1861 | 70,68 | 65,20 | 62,02 | 0,81 | 0,54 | 26,84 | 27,12 | 1,64 | 7,12 | 29,32 | 34,80 | 37,98 |
| 1861 — 1862 | 53,70 | 60,27 | 45,47 | 4,10 | 4,10 | 20,00 | 29,04 | 10,13 | 6,57 | 46,70 | 39,73 | 54,53 |
| Mittel..... | 71,55 | 59,29 | 66,68 | 9,58 | 7,54 | 21,21 | 26,49 | 5,05 | 6,59 | 36,78 | 40,71 | 33,32 |

Durch diese Übersicht werden die Verhältnisse ein wenig modificirt, was sich weniger bei den Mittelwerthen als den einzelnen Jahren zeigt.

Bezeichnen wir jetzt diese erhaltenen mittleren Verhältnisszahlen, wie folgt, so erhalten wir für die verschiedenen Perioden:

$a$ = Offensein des grossen Sundes.
$b$ = » » kleinen »
$c$ = » » Arensburg'schen Hafens.
$d$ = Zufrieren des grossen Sundes.
$e$ = » » kleinen »
$f$ = Gefrorensein des grossen »
$g$ = » » kleinen »
$h$ = Aufgang » grossen »
$i$ = » » kleinen »
$k$ = Gesammte Eisbildung im grossen Sunde.
$l$ = » » » kleinen »
$m$ = » » » Arensburg. Hafen.

Unterwerfen wir jetzt diese verschiedenen Perioden der Eisbildung in den genannten Gewässern einer genauen Untersuchung, indem wir die kleinste Mittelzahl bei jeder Periode gleich 1 setzen, so ergeben sich folgende Verhältnisse:

*A.* Zeit des Offenseins.

Hier sei $59{,}29 = 1$, so verhalten sich nach obiger Bezeichnung zu einander:

$$a:b:c = 1{,}04:1:1{,}12.$$

*B.* Zeit des Zufrierens.

Hier sei $7{,}54 = 1$, so verhält sich:

$$d:e = 1{,}27:1.$$

*C.* Zeit des Gefrorenseins.

Hier sei $21{,}21 = 1$, woraus:

$$f:g = 1:1{,}24.$$

*D.* Zeit des Aufganges.

Es sei $5{,}05 = 1$, wodurch sich ergiebt:

$$h:i = 1:1{,}30.$$

*E.* Zeit der gesammten Eisbildung.

Es sei hier : $33{,}32 = 1$, so folgt hieraus:

$$k:l:m = 1{,}10:1{,}19:1.$$

Um nun das Verhältniss der Zeit der verschiedenen Perioden in einem und demselben dieser drei Gewässer unter einander genauer festzustellen und auf kleinere übersichtlichere Zahlenwerthe zu bringen, wurde die Mittelzahl, welche bei jedem Gewässer die kürzeste Zeit angiebt, $= 1$ gesetzt und die Verhältnisse der übrigen dazu berechnet. Hierdurch erhalten wir folgende Angaben, indem wir die obigen Bezeichnungen beibehalten:

*A.* Der grösse Sund. Hier ist $a = 63{,}32$; $d = 9{,}58$; $f = 21{,}21$; $h = 5{,}05$; $k = 36{,}78$. Es sei nun $5{,}05 = 1$, so verhält sich:

$$a:d:f:h:k = 12{,}53:1{,}89:4{,}20:1:7{,}28.$$

*B.* Der kleine Sund. Hier ist: $b = 59{,}29$; $e = 7{,}54$; $g = 26{,}49$; $i = 6{,}59$; $l = 40{,}71$. Es sei $6{,}59 = 1$, so ergiebt sich folgendes Verhältniss:

$$b:e:g:i:l = 8{,}99:1{,}14:4{,}01:1:6{,}17.$$

*C.* Der Arensburg'sche Hafen. Hier ist: $c = 66{,}68$ und $m = 33{,}32$. Es sei nun $33{,}32 = 1$, wodurch sich folgendes Verhältniss ergiebt:

$$c:m = 2:1.$$

Beginnen wir, um die vollständige Eisbildungsperiode jedes Winters beisammen zu haben, jede Reihe unserer Beobachtungen, wie schon oben bemerkt wurde, mit dem 1. October und führen sie fort bis zu demselben Datum des folgenden Jahres, so erhalten wir für die Zeit des Beginns der Eisbildung im Mittel, wenn wir den 1. October bei Zählung der Tage der Beobachtungsreihe mit 1 bezeichnen und so fort zählen bis zum folgenden letzten September, folgende Tage für den Beginn und den Schluss der Eisbildung.

B. Der grosse Sund.

| Beginn der Eisbildung. | | | Schluss der Eisbildung. | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Jahr. | Datum. | Wie vielster Tag in der Beobachtungsreihe. | Jahr. | Datum. | Wie vielster Tag in der Beobachtungsreihe. |
| 1850 | 11 Jan. | 103 | 1851 | 19 April | 201 |
| 1851 | 7 Dec. | 68 | 1852 | 13 Mai | 226 |
| 1852 | 18 Jan. | 110 | 1853 | 9 » | 221 |
| 1853 | 19 Dec. | 80 | 1854 | 17 April | 199 |
| 1854 | 25 Nov. | 56 | 1855 | 23 » | 205 |
| 1855 | 8 Dec. | 69 | 1856 | 29 » | 212 |
| 1856 | 21 Nov. | 52 | 1857 | 3 Mai | 215 |
| 1857 | 24 Dec. | 85 | 1858 | 25 April | 207 |
| 1858 | 6 » | 67 | 1859 | 16 » | 198 |
| 1859 | 23 » | 84 | 1860 | 20 » | 208 |
| 1860 | 26 » | 87 | 1861 | 5 » | 187 |
| 1861 | 19 Nov. | 50 | 1862 | 6 Mai | 218 |

Demnach ist beim grossen Sunde der mittlere Tag des Beginns der Eisbildung der 76. Tag der Beobachtungsreihe, nämlich der 15. December, der mittlere Tag des Schlusses der Eisbildung der 217. Tag, nämlich der 25. April.

Betrachten wir nun diese Verhältnisse für den kleinen Sund, so erhalten wir folgende Übersicht:

C. Der kleine Sund.

| Beginn der Eisbildung. | | | Schluss der Eisbildung. | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Jahr. | Datum. | Wie vielster Tag in der Beobachtungsreihe. | Jahr. | Datum. | Wie vielster Tag in der Beobachtungsreihe. |
| 1851 | 21 Dec. | 82 | 1852 | 16 Mai | 229 |
| 1853 | 15 » | 76 | 1854 | 26 April | 208 |
| 1854 | 16 Nov. | 47 | 1855 | 4 Mai | 216 |
| 1855 | 24 » | 55 | 1856 | 29 April | 212 |
| 1856 | 7 » | 38 | 1857 | 3 Mai | 216 |
| 1857 | 26 » | 57 | 1858 | 22 März | 173 |
| 1858 | 15 Dec. | 76 | 1859 | 11 April | 193 |
| 1859 | 15 Nov. | 56 | 1860 | 23 » | 206 |
| 1860 | 20 Dec. | 71 | 1861 | 25 » | 208 |
| 1861 | 16 Nov. | 47 | 1862 | 7 Mai | 220 |

Hiernach ist beim kleinen Sunde der 60. Tag der Beobachtungsreihe, nämlich der 29. November, im Mittel der Tag, an welchem die Eisbedeckung beginnt, und der 208. Tag, nämlich der 25. April, der Tag, an welchem der Schluss der Eisbedeckung erfolgt.

Es folgt nun die Untersuchung über den Arensburg'schen Hafen:

C. Der Arensburg'sche Hafen.

| Beginn der Eisbildung. | | | Schluss der Eisbildung. | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Jahr. | Datum | Wie vielster Tag in der Beobachtungsreihe. | Jahr. | Datum. | Wie vielster Tag in der Beobachtungsreihe. |
| 1843 | 14 Dec. | 75 | 1844 | 27 April | 210 |
| 1844 | 18 Nov. | 49 | 1845 | 29 » | 212 |
| 1845 | 13 Dec. | 74 | 1846 | 6 » | 188 |
| 1846 | 2 » | 63 | 1847 | 5 Mai | 218 |
| 1847 | 19 » | 80 | 1848 | 17 April | 200 |
| 1848 | 19 » | 80 | 1849 | 27 » | 210 |
| 1849 | 27 Nov. | 58 | 1850 | 27 » | 210 |
| 1850 | 13 Dec. | 74 | 1851 | 23 » | 205 |
| 1851 | 5 » | 66 | 1852 | 3 Mai | 216 |
| 1852 | 2 » | 63 | 1853 | 5 » | 218 |
| 1853 | 8 » | 69 | 1854 | 17 April | 199 |
| 1854 | 26 Nov. | 57 | 1855 | 24 » | 206 |
| 1855 | 22 » | 53 | 1856 | 30 » | 213 |
| 1856 | 10 » | 41 | 1857 | 22 » | 204 |
| 1857 | 3 Dec. | 64 | 1858 | 25 » | 207 |
| 1858 | 14 Nov. | 45 | 1859 | 5 Mai | 218 |
| 1859 | 19 Dec. | 80 | 1860 | 20 April | 213 |
| 1860 | 26 Nov. | 57 | 1861 | 13 » | 194 |
| 1861 | 13 » | 44 | 1862 | 28 » | 210 |
| 1862 | 24 » | 56 | | | |

Hiernach beginnt im Arensburg'schen Hafen am 62. Tage der Beobachtungsreihe, nämlich am 1. December, im Mittel die Eisbedeckung und schliesst am 207. Tage, nämlich am 24. April.

Hieraus folgt, dass die Differenzen zwischen den Tagen des Zuganges folgende sind:

Zwischen dem Tage des Zuganges
des grossen Sundes u. des kleinen Sundes ..... 45 Tage.
» » » » » Arensb.'schen Hafens 47 »
» kleinen » » » » » 2 »

Und die Differenzen zwischen dem Aufgange sind:

Zwischen dem Tage des Aufganges
des grossen Sundes u. des kleinen Sundes ..... 0 Tage.
» » » » » » Arensb.'schen Hafens 1 »
» kleinen » » » » » 1 »

Aus dieser Übersicht folgt, dass im Zugange der verschiedenen Gewässer grosse Differenzen stattfinden, während der Aufgang oder das Ende der Eisbedeckung in diesen drei Gewässern beinahe gleichzeitig erfolgt. Diese Erscheinung wird darin ihren Grund finden, dass das Gefrieren des Wassers in geschützten Buchten und schmalen Wasserstrassen stets leichter erfolgt, als auf grossen Wasserflächen, die mehr den Bewegungen und Schwankungen des offenen Meeres unterworfen sind, während in ersteren diese Kräfte nicht ihre Wirkung mit so grossem Erfolge ausüben können. Ausserdem gefriert der grosse Sund auch aus dem Grunde viel schwerer, weil in ihm eine bedeutende Strömung existirt und bekanntlich fliessendes Wasser viel schwerer gefriert, als stehendes oder wie im Meere schwankendes. Die Übereinstimmung des kleinen Sundes mit dem Arensburg'schen Hafen findet namentlich auch darin ihre Erklärung, dass der kleine Sund eben ein enges Gewässer ist, und wesentlich von der an den Küsten stattfindenden Eisbildung beeinflusst wird. Die Angaben, welche ich über den Arensburg'schen Hafen erhielt, beziehen sich auf den ersten Beginn der Eisbildung in diesem Meerbusen zu der Zeit, wenn die Schifffahrt unmöglich geworden ist. Hier finden wir ganz ähnlich, wie im kleinen Sunde, eine Meeresbucht, welche einige Inseln enthält, und daher viel Anknüpfungspunkte für die Eisbildung darbietet.

Was nun die Gleichzeitigkeit des Aufganges der Gewässer anlangt, so ist diese darin begründet, dass das Eis im Frühling nicht durch den Schmelzungsprocess an unseren Küsten verschwindet, sondern dadurch, dass es durch einen heftigen Sturm zermalmt und fortgeführt wird, um dann als Treibeis seine Reise durch die nordischen Gewässer anzutreten, wo es dann immer mehr zertrümmert wird, dabei durch die zunehmende Frühlingswärme allmählich schmilzt, bis es sich endlich gänzlich auflöst. Bei seiner Durchschiffung der verschiedenen Theile der Ostsee äussert es auf diejenigen Küstengegenden, in deren Nähe es sich gerade aufhält, einen sehr schädlichen Einfluss, indem es die Luft bedeutend abkühlt. Da nun der das Eis zerschellende Sturm an allen Küsten Ösels gewöhnlich vollkommen gleichartig ist, so tritt auch seine das Eis von den Küsten lösende und zerschellende Wirkung gleichzeitig auf, worin das gleichzeitige Verschwinden der festen Eisdecke an den drei genannten Orten seine Erklärung findet.

Untersuchen wir jetzt, wie die Zeit des Zuganges der Gewässer sich zu der des Aufganges verhält, so müssen wir zunächst unterscheiden:

1) Den Normalzugang, welchen wir auf einen Zeitraum von 10 Tagen festsetzen wollen, indem wir die Zeit von 5 Tagen vor bis 5 Tage nach dem gefundenen Mittelwerthe für diesen Normalzugang annehmen.
2) Den frühen Zugang, welcher vor dem Beginn der Zeit des Normalzuganges eintritt, und den wir mit den Zeichen + begleiten.
3) Den späten Zugang, welcher vor dem Beginn der Zeit des Normalzuganges eintritt, und den wir mit dem Zeichen — begleiten.
4) Den Normalaufgang, welchen wir ebenfalls auf einen Zeitraum von 10 Tagen festsetzen wollen, in der Weise wie beim Normalzugange.
5) Den frühen Aufgang, welcher früher eintritt, als der erste Tag der Normalaufgangszeit eingetreten ist, welchen wir mit dem Zeichen — begleiten.
6) Den späten Aufgang, der nach dem letzten Tage der Normalaufgangszeit auftritt; dieser soll von dem Zeichen + begleitet sein.

Stellen wir nun eine Tabelle zusammen, welche die Differenzen zwischen den beobachteten Zugängen und Aufgängen des Meeres und dem Normalzugange und Normalaufgange angiebt.

| Grosser Sund. | | | Kleiner Sund. | | | Arensb.'scher Hafen. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Jahr. | Differenz zwischen dem beobachteten u. dem | | Jahr. | Differenz zwischen dem beobachteten und dem | | Jahr. | Differenz zwischen dem beobachteten und dem | |
| | Normalzugange. | Normalaufgange. | | Normalzugange. | Normalaufgange. | | Normalzugange. | Normalaufgange. |
| | | | | | | 1843 | — 8 | ± 0 |
| | | | | | | 1844 | + 8 | ± 0 |
| | | | | | | 1845 | — 7 | — 14 |
| | | | | | | 1846 | ± 0 | + 6 |
| | | | | | | 1847 | — 13 | — 2 |
| | | | | | | 1848 | — 13 | ± 0 |
| | | | | | | 1849 | ± 0 | ± 0 |
| 1850 | — 22 | — 1 | | | | 1850 | — 7 | ± 0 |
| 1851 | + 3 | + 14 | 1851 | — 17 | + 16 | 1851 | ± 0 | + 4 |
| 1852 | — 29 | + 9 | | | | 1852 | ± 0 | + 6 |
| 1853 | ± 0 | — 3 | 1853 | — 11 | ± 0 | 1853 | — 2 | — 3 |
| 1854 | + 15 | ± 0 | 1854 | + 8 | + 3 | 1854 | ± 0 | ± 0 |
| 1855 | + 2 | ± 0 | 1855 | ± 0 | ± 0 | 1855 | + 4 | + 1 |
| 1856 | + 19 | + 3 | 1856 | + 17 | + 3 | 1856 | + 16 | ± 0 |
| 1857 | — 4 | ± 0 | 1857 | ± 0 | — 30 | 1857 | ± 0 | ± 0 |
| 1858 | + 4 | — 4 | 1858 | — 11 | — 10 | 1858 | + 12 | + 6 |
| 1859 | — 3 | ± 0 | 1859 | + 9 | ± 0 | 1859 | — 13 | ± 0 |
| 1860 | — 6 | — 15 | 1860 | — 16 | ± 0 | 1860 | ± 0 | — 8 |
| 1861 | + 21 | + 6 | 1861 | + 8 | + 7 | 1861 | + 13 | ± 0 |
| 1862 | | | 1862 | | | 1862 | + 1 | |

Nach dieser Übersicht sind beobachtet worden:

*A.* Im grossen Sunde in 12 Jahren
Normalzugang... 1 mal
Frühzugang..... 6 »
Spätzugang..... 5 mal
Normalaufgang.. 4 »
Frühaufgang..... 4 »
Spätaufgang....., 4 »

*B.* Im kleinen Sunde in 10 Jahren
Normalzugang... 2 mal
Frühzugang..... 4 »
Spätzugang..... 4 »
Normalaufgang.. 4 »
Frühaufgang..... 2 »
Spätaufgang..... 4 »

*C.* Im Arensburg'schen Hafen in 20 Jahren
Normalzugang... 7 mal
Frühzugang..... 6 »
Spätzugang..... 7 »
Normalaufgang.. 10 »
Frühaufgang..... 4 »
Spätaufgang..... 5 »

Um nun für die Vergleichung der verschiedenen Zu- und Aufgänge des Wassers in den verschiedenen Meeren ein absolut richtiges Maass zu erhalten, wurde die Anzahl der einzeln beobachteten Normalzugänge, Frühzugänge, Spätzugänge, Normalaufgänge, Frühaufgänge und Spätaufgänge als Procente der Summe aller Beobachtungen ausgedrückt, wobei wir folgende Übersicht erhalten:

*A.* Grosser Sund.
Normalzugänge... 8,33%
Frühzugänge..... 50,00 »
Spätzugänge..... 41,66 »
Normalaufgänge.. 33,33 »
Frühaufgänge..... 33,33 »
Spätaufgänge ..... 33,33 »

*B.* Kleiner Sund.
Normalzugang.... 20,00%
Frühzugang..... 40,00 »
Spätzugang ..... 40,00 »
Normalaufgang... 40,00 »
Frühaufgang ..... 20,00 »
Spätaufgang ..... 40,00 »

*C.* Arensburg'scher Hafen:
Normalzugang.... 35,00%
Frühzugang..... 30,00 »
Spätzugang..... 35,00 »

Normalaufgang... 52,63%
Frühaufgang..... 21,05 »
Spätaufgang..... 26,31 »

Suchen wir nun die Frage zu beantworten, ob einem frühen Zugange auch ein früher Aufgang entspricht, oder ob überhaupt zwischen diesen beiden Naturvorgängen irgend ein Zusammenhang besteht, so werden uns die obigen Übersichten hierüber belehren.

Wir finden, dass:

*A.* Im grossen Sunde:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Dem Normalzugange | 0 | mal | ein | Normalaufgang | entspr. |
| » » | 1 | » | » | Frühaufgang | » |
| » » | 0 | » | » | Spätaufgang | » |
| » Frühzugange | 2 | » | » | Normalaufgang | » |
| » » | 1 | » | » | Frühaufgang | » |
| » » | 3 | » | » | Spätaufgang | » |
| » Spätzugange | 2 | » | » | Normalaufgang | » |
| » » | 2 | » | » | Frühaufgang | » |
| » » | 1 | » | » | Spätaufgang | » |

*B.* Im kleinen Sunde:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Dem Normalzugange | 1 | mal | ein | Normalaufgang | entspr. |
| » » | 1 | » | » | Frühaufgang | » |
| » » | 0 | » | » | Spätaufgang | » |
| » Frühzugange | 1 | » | » | Normalaufgang | » |
| » » | 0 | » | » | Frühaufgang | » |
| » » | 3 | » | » | Spätaufgang | » |
| » Spätzugange | 2 | » | » | Normalaufgang | » |
| » » | 1 | » | » | Frühaufgang | » |
| » » | 1 | » | » | Spätaufgang | » |

*C.* Im Arensburg'schen Hafen:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Dem Normalzugange | 3 | mal | ein | Normalaufgang | entspr. |
| » » | 1 | » | » | Frühaufgang | » |
| » » | 3 | » | » | Spätaufgang | » |
| » Frühzugange | 3 | » | » | Normalaufgang | » |
| » » | 0 | » | » | Frühaufgang | » |
| » » | 2 | » | » | Spätaufgang | » |
| » Spätzugange | 4 | » | » | Normalaufgang | » |
| » » | 3 | » | » | Frühaufgang | » |
| » » | 0 | » | » | Spätaufgang | » |

Aus dieser Übersicht geht hervor, dass sich zwischen der Zeit des Zuganges und der des Aufganges der Gewässer kein Zusammenhang nachweisen lässt.

Obgleich während mehrerer Jahre von dem Hrn. Oberlehrer Werner in Arensburg meteorologische Beobachtungen angestellt worden sind, so konnten dieselben doch nicht dazu benutzt werden, um einen Zusammenhang zwischen den meteorischen Vorgängen in unserer Atmosphäre und der Eisbildung nachzuweisen, da leider die Winde in dem Tagebuche nicht verzeichnet worden sind. Nun ist es aber gerade der Wind, sowohl hinsichtlich seiner Richtung als Stärke, der wesentlich auf die Bewegung des Meeres einwirkt, und daher an den verschiedenen Küsten seinen besonderen Einfluss, der oft durch locale Verhältnisse bedingt ist, ausübt.

### 4) Tragkraft des Eises.

Für den Verkehr mit dem nahe gelegenen Continente und den benachbarten Inseln ist die Tragkraft des Eises von grösster Bedeutung. In den von den Sunden mitgetheilten Berichten sind daher fünf verschiedene Stärkegrade des Eises zu unterscheiden, welche, wie oben bemerkt, durch die Zahlen 1 — 5 angegeben sind, worin 1 den geringsten und 5 den bedeutendsten Stärkegrad der Tragkraft bezeichnet. Die Tragkraft und Dicke des Eises stehen durchaus nicht in einem direkten Zusammenhange. Nur im Herbst kann man die Dicke des Eises auch zugleich als Maassstab seiner Tragkraft ansehen, dagegen ist dieses im Frühling durchaus nicht der Fall. Im Frühling wird das Eis porös, löchrig, voll Spalten, Schründe, sehr bröcklig, wie ein Schwamm vom Wasser durchzogen. Durch diese Eigenschaften verliert es seine Tragkraft, denn seine Consistenz hat aufgehört, und jeder stärkere Wind ist im Stande, das Eis zu zertrümmern, was vornehmlich dadurch geschieht, dass der Wind das Meer in eine starke schwankende Bewegung versetzt, und die Wellen mit Leichtigkeit die über ihnen ruhende morsche Eisdecke zerschellen.

Wollen wir nun genauer untersuchen:

1) Wie lange im Winter ein vollkommen sicherer Waarenverkehr möglich ist, d. h. wie lange das Eis in der Stärke 5 verharrt.
2) Wie lange den Reisenden mit Pferden der Verkehr über die Sunde möglich ist, d. h. den Stärkegrad 4 hat.
3) Wie lange das Eis in dem Stärkegrad verharrt,

dass man nur mit einem einzigen Pferde hinüberfahren kann, d. h. im Stärkegrad 3 verharrt.

4) Wie lange die Zeit anhält, während welcher nur Fussgänger den Sund passiren können, d. h. das Eis den Stärkegrad 2 hat.

5) Wie lange der Verkehr dadurch, dass man nicht über das Eis hinüber kann, mit den Nachbarländern vollkommen stockt, d. h. das Eis den Stärkegrad 1 hat.

6) Wie lange die Sunde vollkommen frei von Eis sind.

Über alle diese Verhältnisse wird uns die folgende Tabelle belehren.

## Grosser Sund.

| Jahre. | Sundsperre. | | | | Behinderte Passage. | | | | | | Offene Passage. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0—1. | | 1—2. | | 2—3. | | 3—4. | | 4—5. | | 5. | 0. |
| | Z. | A. | Z. | A. | Z. | A. | Z. | A. | Z. | A. | Festes Eis. | Offenes Wasser. |
| 1850—1851 | 1 Tag | 3 Tage | 8 Tage | 10 Tage | 3 Tage | 1 Tag | 4 Tage | 1 Tag | 4 Tage | 1 Tag | 65 Tage | 265 Tage |
| 1851—1852 | 16 » | 6 » | 6 » | 7 » | 7 » | 3 » | 2 » | 4 » | 3 » | 5 » | 78 » | 228 » |
| 1852—1853 | 2 » | 1 » | 1 » | 1 » | 2 » | 1 » | 5 » | 1 » | 1 » | 1 » | 96 » | 253 » |
| 1853—1854 | 2 » | 3 » | 5 » | 8 » | 7 » | 1 » | 4 » | 1 » | 4 » | 1 » | 84 » | 245 » |
| 1854—1855 | 18 » | 4 » | 4 » | 4 » | 4 » | 1 » | 3 » | 1 » | 5 » | 1 » | 72 » | 248 » |
| 1855—1856 | 1 » | 4 » | 1 » | 15 » | 11 » | 1 » | 1 » | 1 » | 1 » | 1 » | 107 » | 222 » |
| 1856—1857 | 18 » | 5 » | 25 » | 4 » | 3 » | 5 » | 3 » | 4 » | 4 » | 6 » | 88 » | 201 » |
| 1857—1858 | 20 » | 7 » | 20 » | 17 » | 10 » | 8 » | 1 » | 1 » | 1 » | 1 » | 70 » | 209 » |
| 1858—1859 | 8 » | 2 » | 7 » | 3 » | 6 » | 6 » | 5 » | 6 » | 48 » | 7 » | 34 » | 233 » |
| 1859—1860 | 10 » | 5 » | 11 » | 4 » | 6 » | 3 » | 6 » | 1 » | 8 » | 1 » | 65 » | 246 » |
| 1860—1861 | 1 » | 1 » | 1 » | 1 » | 1 » | 1 » | 1 » | ½ » | 1 » | ½ » | 98 » | 258 » |
| 1861—1862 | 13 » | 8 » | 8 » | 9 » | 3 » | 2 » | 3 » | 4 » | 2 » | 15 » | 75 » | 226 » |
| Mittel..... | 9,16 | 4,08 | 8,08 | 8,00 | 5,25 | 2,75 | 3,16 | 2,12 | 6,83 | 3,37 | 76,12 | 237,06 |

## Kleiner Sund.

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1851—1852 | 8 » | 3 » | 30 » | 2 » | 2 » | 1 » | 3 » | 1 » | 3 » | 2 » | 92 » | 219 » |
| 1853—1854 | 2 » | 8 » | 7 » | 3 » | 1 » | 3 » | 1 » | 2 » | 1 » | 3 » | 104 » | 230 » |
| 1854—1855 | 5 » | 8 » | 3 » | 40 » | 1 » | 1 » | 10 » | 1 » | 12 » | 1 » | 88 » | 195 » |
| 1855—1856 | 1 » | 8 » | 1 » | 9 » | 1 » | 1 » | 2 » | 1 » | 3 » | 1 » | 131 » | 207 » |
| 1856—1857 | 3 » | 5 » | 33 » | 3 » | 1 » | 3 » | 1 » | 4 » | 1 » | 4 » | 119 » | 188 » |
| 1857—1858 | 37 » | 12 » | 5 » | 9 » | 6 » | 1 » | 5 » | 1 » | 5 » | 2 » | 66 » | 216 » |
| 1858—1859 | 1 » | 12 » | 36 » | 13 » | 3 » | 2 » | 4 » | 2 » | 3 » | 1 » | 41 » | 247 » |
| 1859—1860 | 1 » | 6 » | 20 » | 7 » | ½ » | 1 » | ½ » | ½ » | ½ » | 1 » | 122 » | 206 » |
| 1860—1861 | 1 » | 23 » | ½ » | ½ » | ½ » | ½ » | ½ » | ½ » | ½ » | ½ » | 99 » | 238 » |
| 1861—1862 | 14 » | 4 » | 28 » | 7 » | 1 » | 7 » | 1 » | 1 » | 1 » | 1 » | 106 » | 193 » |
| Mittel..... | 7,30 | 8,90 | 16,35 | 9,35 | 1,70 | 2,05 | 2,80 | 1,40 | 3,00 | 1,65 | 96,80 | 214,35 |

0—1, 1—2, 2—3, 3—4, 5 } bezeichnen die verschiedenen Grade der Tragkraft des Eises.
0 offenes Wasser.
Z = die Zeit des Zuganges des Sundes.
A = » » » Aufganges » »

Aus dieser Tabelle ergeben sich folgende Resultate:

### *A.* Für den grossen Sund:

Im Mittel dauert die Sundsperre..... 7,33 Tage.
» » » » Herbstsundsperre.. 8,62 »
» » » » Frühlingssundsperre 6,04 »
Das Maximum der Sundsperre im Herbst dauert 25 Tage.
» » » » » Frühling » 11 »
» Minimum » » » Herbst » 1 »
» » » » » Frühling » 1 »

Im Mittel dauert die behinderte Passage jährlich . . . 3,91 Tage.
» » » » » » im Herbst.. 5,08 »
» » » » » » » Frühling 2,74 »
Das Maximum der Dauer der behinderten Passage im Herbst.. ist 48 Tage.
» » » » » » » » Frühling » 15 »
» Minimum » » » » » » Herbst » 1 »
» » » » » » » » Frühling » $\frac{1}{2}$ »
» Maximum » » des festen Eises . . . ist 107 Tage.
» » » » » offenen Wassers » 265 »
» Minimum » » » festen Eises . . . » 34 »
» » » » » offenen Wassers » 201 »

Durchschnittlich beträgt die Zeit der offenen Passage jährlich 313,18 Tage.

*B.* Für den kleinen Sund:

Im Mittel dauert die Sundsperre im Jahre . . 10,47 Tage.
» » » » » » Herbst.. 11,82 »
» » » » » » Frühling 9,12 »
Das Maximum der Sundsperre im Herbst.. dauert 37 Tage.
» » » » » Frühling » 40 »
» Minimum » » » Herbst.. » 1 »
» » » » » Frühling » $\frac{1}{2}$ »
Im Mittel dauert die behinderte Passage im Jahre . . 2,10 Tage.
» » » » » » » Herbst.. 2,50 »
» » » » » » » Frühling 1,70 »
Das Maximum der Dauer der behinderten Passage im Herbst.. ist 12 Tage.
» » » » » » » » Frühling » 7 »
» Minimum » » » » » » Herbst.. » $\frac{1}{2}$ »
» » » » » » » » Frühling » $\frac{1}{2}$ »
» Maximum » » des festen Eises . . . ist 131 Tage.
» » » » » offenen Wassers » 247 »
» Minimum » » » festen Eises . . . » 41 »
» » » » » offenen Wassers » 188 »

Durchschnittlich beträgt die Zeit der offenen Passage jährlich 311,15 Tage. Berechnen wir diese Mittelwerthe procentisch, so ergiebt sich, dass Ösel 85,24% des Jahres vollkommen freie Passage entweder zu Wasser oder übers Eis mit dem benachbarten Continente hat, während 14,76% des Jahres die Passage mehr oder weniger durch die Eisbildung gehemmt ist.

Das Maximum der offenen . . . . Passage beträgt 97,58% des Jahres.
» » » behinderten » » 36,85» » »
» Minimum » offenen . . . . » » 73,15» » »
» » » behinderten » » 2,47» » »

### 5) Dicke des Eises.

Über die Dicke des Eises an unseren Küsten sind noch so wenig Messungen angestellt, dass sich aus denselben keine allgemeinen Schlüsse ziehen lassen. Das dickste hier gemessene Eis maass 4′. So viel scheint ausserdem noch mit Sicherheit angenommen werden zu können, dass im grossen Sunde bei Werder das Eis gewöhnlich dünner ist, als bei Kuiwast an der Küste der Insel Moon.

### 6) Löcher im Eise.

Die Löcher zeigen sich im Eise stets im Frühling, nachdem es viel geregnet hat, oder längere Zeit Aufwasser auf dem Eise gewesen ist, denn beide Male

zehrt das Wasser Löcher ins Eis durch den Schmelzungsprocess, welches Zehren oft auch noch durch eine mildere Temperatur und die erwärmenden Sonnenstrahlen unterstützt wird. Bisweilen finden wir jedoch auch schon im Herbst Löcher im Eise, welche dadurch sich bilden, dass unter ihnen sehr seichtes Wasser ist, und der Meeresboden Quellen enthält. Wenn eine plötzliche starke Kälte eintritt, so dass sie die Kraft besitzt, die Wirkung der Quellen zu überwinden, so treten keine Löcher auf; tritt aber allmählich Frost von wenig Graden ein, der ohne zuzunehmen eine längere Zeit anhält, so besitzt er nicht die Kraft, die Quellenstellen mit Eis zu belegen, und die Folge ist, dass sich im Eise längere oder kürzere Zeit Löcher erhalten. Es giebt hiernach also zwei Arten von Löchern im Eise:

*a*) Löcher, die vom Wasser hineingezehrt werden,
*b*) Löcher, die an Quellenstellen durch Nichtgefrieren des Wassers sich offen erhalten.

### 7) Spalten im Eise.

Aus der oben unter dem Abschnitt «gesammeltes Material» gegebenen Aufzählung der Spalten, welche beobachtet worden sind, ergiebt sich, dass die grösste Anzahl der Spalten im Frühling beim Aufgange des Meeres entsteht.

Wenn wir jetzt unsere Aufmerksamkeit der Breite der Spalten zuwenden, so waren dieselben, wie folgt:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Beim Zugang durchschn. | 1,08′ | breit aus | 6 Beobacht. |
| » Aufgang » | 2,61′ | » » | 13 » |
| Maximum der Breite beim Zugange | 3′. | | |
| » » » | Aufgange | 7′. | |
| Minimum » » | Zugange | $\frac{1}{2}$′. | |
| » » » | Aufgange | $\frac{1}{2}$′. | |

Hieraus ergiebt sich, dass im Frühling beim Aufgange die Breite der Spalten bedeutender als im Herbst beim Zugange ist.

Was die Länge der Spalten anlangt, so ist dieselbe sehr verschieden, indem sie zwischen $\frac{1}{2}$ und mehreren Werst variirt.

Die Richtung der Spalten ist sehr verschieden. Wenn mehrere Spalten vorhanden sind, so liegen sie bald einander parallel, bald durchschneiden sie sich in den verschiedensten Richtungen.

Was die Entstehung der Spalten betrifft, so bilden sich dieselben plötzlich, erweitern sich, oder erhalten gleich ihre fortdauernde Breite, ziehen sich auch oft zusammen und gefrieren häufig auch in der Art, dass das offene Wasser in der Spalte gefriert, während die beiden Begrenzungsflächen des Querschnittes des Eises sich weder nähern noch berühren. Oft jedoch finden wir, dass die durch die Spalte von einander getrennten Eiswände sich in einer Bewegung befinden, indem sie bald sich nähern, bald sich von einander entfernen, oft sogar sich so sehr nähern, dass sie sich berühren, wobei die Spalte sich schliesst, und durch den Frost die beiden Eiswände an einander festfrieren, wobei sich an der Berührungsstelle eine unbedeutende erhöhte Eiswulst bildet, welche ich mit dem Namen Eissaum bezeichnen möchte.

Die Ursache der Spaltenbildung im Eise scheint meiner Ansicht nach vornehmlich in der Bewegung des unter dem Eise sich befindenden Wassers begründet zu sein. Wie wir oben sahen, friert die Ostsee niemals ganz zu, so dass man sagen könnte, dass nördlich von den Dänischen Inseln bis hinauf in die innersten Häfen des Bothnischen, Finnischen und Riga'schen Meerbusens eine Eisfläche sich befindet. Im Gegentheil giebt es sogar Küstenstrecken, welche an ihren hervorragendsten Halbinseln stets vom Wasser bespült werden. Hier nun sind, wie im Sommer, die unregelmässigen Bewegungen des Meerwassers eine Reaction des Windes auf das Wasser. Im Winter treten dieselben Niveauschwankungen des Ostseewassers auf, wie ich dieselben während mehrerer Jahre beobachtet und beschrieben habe [2]).

Diese Bewegungen oder Schwankungen im Niveau des offenen Wassers theilen sich dem unter dem Eise befindlichen Wasser mit. Durch Hebungen des Niveau's wird die Eisdecke aufs Höchste gespannt, bis endlich die Consistenz des Eises dem nach oben wirkenden Wasserdrucke nicht mehr widerstehen kann, berstet, wodurch eine oder mehrere Spalten sich bilden. Hierbei tritt häufig Wasser an die Oberfläche, und es bildet sich stellenweise mehr oder weniger Aufwasser.

Es ist dies jedoch nicht die einzige Ursache der Spaltenbildung, sondern wie J. C. Deicke [3]) gezeigt

2) Bulletin de l'Acad. Imp. des sc. de St.-Pétersb., T. VI. pag. 257 — 296.

3) Verhandlungen der St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft. 1861 u. 1862. — Poggendorff's Ann. Bd. CXXI. 1864. S. 165—174.

hat, gestützt auf seine am Bodensee angestellten Beobachtungen, wird die Spaltenbildung im Eise auch noch hervorgerufen, durch:

*a*) Temperaturunterschiede der Atmosphäre, «wodurch das Eis ausgedehnt oder zusammengezogen wird»;

*b*) durch «angehäufte, comprimirte Luft unter dem Eise, die einen Ausweg sucht». Das sicherste Anzeichen der Mitwirkung dieser Luft ist, dass man sehr häufig bei der Bildung der Spalten die verschiedenartigsten Detonationen unter und in dem Eise vernimmt.

### 8) Treibeis.

Bei der Betrachtung des Treibeises in der Ostsee treten uns hier dieselben Erscheinungen entgegen, welche wir in allen Eismeeren zu beobachten Gelegenheit haben. Die Eisblöcke sollen an unserer Küste die Höhe von 5′ über dem Wasser erreichen, was auf eine bedeutendere Mächtigkeit unter dem Wasserspiegel schliessen lässt. Was die Bewegung der Treibeismassen an unseren Küsten anlangt, so scheint, wie sich aus der Übersicht auf dem grossen Sunde zeigt, das Eis vorzüglich längs der Küsten von Moon und Werder sich zu bewegen, während das Treibeis weniger häufig sich in der Mitte des Sundes zeigt. Dies beruht jedoch wahrscheinlich auf einer Täuschung, indem nämlich in der Mitte des Sundes eine Strömung ist, welche die Treibeisblöcke sehr schnell fortführt, während derjenige Theil des Treibeises, welcher näher bei den Küsten vorbeigeht, hier langsamer sich bewegt und daher länger sichtbar bleibt.

Eine ganz besonders wichtige geologische Bedeutung hat bei uns das Treibeis wegen des jährlich, namentlich während des Frühlings stattfindenden Transportes erratischer Blöcke, welche an secundärer Lagerstätte an fernen Küsten aufgethürmt liegen und durch das Eis zu uns forttransportirt werden. Die genaue Erörterung dieser Verhältnisse gehört jedoch nicht hierher.

### 9) Aufwasser.

Das Aufwasser erscheint entweder plötzlich in grösseren Mengen über dem Eise, oder es bildet sich allmählich über demselben. Im ersteren Falle entsteht es entweder durch starke Regengüsse oder dadurch, dass plötzlich sich heftige Stürme aus Gegenden erheben, wo das Eis von offenem Wasser begrenzt wird, und der Sturm nun Wassermassen auf das Eis führt. Diese Art Aufwasser erscheint bisweilen auch zu solchen Zeiten, während denen heftige Kälte herrscht.

Die langsame Bildung von Aufwasser kann beinahe während jedes Frühlings beobachtet werden. Sie erfolgt dadurch, dass sich Spalten bilden, durch welche Wasser an die Oberfläche des Eises gelangt; hier angelangt verharrt es im flüssigen Zustande oder gefriert höchstens während der Nacht, um schon am Morgen wieder durch die erwärmenden Strahlen der Sonne in Wasser verwandelt zu werden, welche in die vielen Luftblasen dringt, die wie eine grosse Menge von Pooren das Eis in verschiedenen Formen und Gruppirungen, durch dünnere oder dickere Zwischenräume von einander getrennt, durchziehen. So verschwindet eine Zwischenwand nach der andern, es bildet sich immer mehr Wasser, und die ganze Eisoberfläche ist mit Wasser bedeckt, so dass die Passage vollkommen gehemmt ist. Das Eis wird morsch und bröcklig, bis schliesslich ein Sturm es vollends zerschellt und fortführt.

Auch die im Frühling ihrer Eisdecke entkleideten Landgewässer, welche ihr Wasser ins Meer ergiessen, während dieses noch mit Eis bedeckt ist, vermehren bedeutend das Aufwasser und tragen hierdurch das Ihre zum Schmelzprocess des Eises bei.

---

**La leuchtenbergite. Par le Duc Nicolas de Leuchtenberg.** (Lu le 31 août 1865).

La leuchtenbergite est considérée par certains minéralogistes comme une espèce particulière; d'autres au contraire la tiennent pour une variété de la pennine (Des Cloizeaux et Nauman), ou de clinochlore, ou même pour une pseudomorphose de la chlorite et du talc. Ce sont ses propriétés physiques et sa composition chimique qui conduisirent à cette divergence d'opinions. La composition chimique a été précisée par des analyses faites sur des exemplaires dont l'invariabilité de la composition n'a pas été garantie par l'étude des propriétés physiques.

Nous possedons deux analyses de la leuchtenbergite: 1° de M. Kommonen[1]), faite sur un exemplaire évi-

1) Verhand. d. Min. Ges. zu St. Petersb. J. 1842. S. 64.

demment metamorphosé; la densité, la couleur et la petite quantité d'eau qu'il a donnée, le prouvent suffisemment; 2° de M. Hermann[2]) qui ne donne aucune indication des propriétés physiques du minéral soumis à l'analyse et dit seulement qu'il a analysé une variété de la leuchtenbergite, qui se trouve en cristaux de la grandeur de pois implantés dans la stéatite.

Nous avons fait plusieurs analyses de différents exemplaires de la leuchtenbergite plus ou moins métamorphosée, et en outre nous avons analysé un exemplaire que nous devons à l'obligeance de M. Kokcharow et que l'on peut tenir pour *normal*. Cet exemplaire qui a servi aux recherches optiques de M. Haidinger, a été pris dans les montagnes de Chichime, qui font partie de la chaîne d'Oural. Les cristaux du minéral presentaient de grandes tablettes hexagonales. Leur clivage était facile suivant la direction perpendiculaire à l'axe optique. Les lames séparées par le clivage étaient bien transparentes et présentaient dans la lumière polarisée les phénomènes des cristaux à un axe. Elles avaient l'éclat gras de la nacre de perle suivant la base. La couleur en était blanche ou légèrement verdâtre. Elles étaient tenaces, mais peu élastiques et flexibles, presque comme le talc. Le minéral se laisse difficilement réduire en poudre fine, qui est complètement blanche et onctueuse au toucher. Une fois calcinée la leuchtenbergite devient blanche, garde son éclat, mais perd la transparence. Sous le microscope cependant on remarque que les feuillets les plus minces laissent passer la lumière. Au chalumeau la leuchtenbergite s'exfolie et se fond difficilement et seulement sur les pointes les plus minces. Elle se fond avec les phosphates en un verre légèrement verdâtre dans le chaud et incolore à la température ordinaire. La dureté = 2,5, la densité = 2,61 — 2,64.

On remarque dans les lames de la leuchtenbergite des cristaux de grenat (colophonite) et de petits cristaux d'une couleur brun-pale, ayant le plus souvent la forme des prismes quadrilatères. Leur longueur surpasse rarement 0,14 millim. Ils paraissent être éparpillés sans ordre dans le minéral. Après avoir été calcinés ils deviennent brun-foncés, ce qui facilite le triage à l'aide d'une forte loupe. M. Kenngott a remarqué des cristaux octaédriques de fer oxydulé dans la pennine; nous n'avons pas trouvé de cristaux de cette forme dans la leuchtenbergite. Outre les cristaux prismatiques on remarque à l'aide d'un microscope (à 120 gr. lin.) dans les lamelles du minéral normal, ainsi que dans celles du minéral métamorphosé, des lignes d'une longueur qui atteint 0,3 millim. Ces lignes sont tantôt nombreuses, tantôt rares, mais elles conservent toujours trois et quelquefois deux directions, se croisant sous un angle de 60° et formant des rhombes et des triangles équilateraux. Quelquefois leur nombre est si grand que la lamelle présente l'aspect d'un tamis. Ces lignes ne doivent pas être des fentes, mais bien des cristaux aciculaires, peut-être de la même substance que les prismes dont nous avons parlé plus haut; on remarque que les aiguilles qui ont une certaine épaisseur sont teintes en couleur brun-claire, la même que celle des prismes. Nous n'avons pas pu trouver ces aiguilles, de même que les prismes dans aucune des chlorites soumises à l'examen.

Les analyses que nous avons faites du minéral normal nous ont donné

| | | | moyenne | | oxygène | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $SiO_2$ | 30,60 | 30,33 | 30,46 | | 16,24 | 10,0 |
| $Fe_4O_3$ | 2,02 | 2,43 | 2,22 | 1,99 (oxydule) | 14,33 | 8,8 |
| $Ca_2O$ | 34,41 | 0,11 | 0,11 | | | |
| $Mg_2O$ | | 34,64 | 34,52 | | | |
| $Al_4O_3$ | 19,63 | 19,85 | 19,74 | | 9,29 | 5,7 |
| $H_2O$ | 12,76 | 12,73 | 12,74 | | 11,32 | 6,9 |
| | 99,42 | 100,09 | 99,79 | | | |

Nous nous sommes convaincus, par une expérience directe, que le fer entre en combinaison en état d'oxydule.

Ces analyses nous donnent la formule suivante:

$$5\ Si^{IV}O_2 + 2\ Al^{VI}O_3 + 9\ Mg^{II}O + 7\ H_2O$$

Cette formule exige

| | |
|---|---|
| $5\ SiO_2$ . . . . . | 30,3 |
| $2\ Al_4O_3$ . . . . . | 20,6 |
| $9\ Mg_2O$ . . . . . | 36,3 |
| $7\ Aq$ . . . . . | 12,7 |
| | 99,9 |

Cette formule est identique à celle que M. Des Cloizeaux propose pour le clinochlore[3]) qui est un minéral à deux axes optiques.

2) J. f. p. Ch. XL. 1847. S. 13.

3) Manuel de Minér. 1862. p. 446.

Nous voyons ainsi que la leuchtenbergite, d'après ses propriétés optiques determinées par MM. Des Cloizeaux et Haidinger, appartient à la pennine positive (de Zermatt et d'Ala) et par sa composition chimique au clinochlore.

Les différents exemplaires de la leuchtenbergite métamorphosée se distinguent du minéral normal et par les propriétés physiques et par la composition chimique. Les propriétés physiques varient en rapport aux quantités relatives des substances constituantes.

Un des exemplaires, analysé par nous (*a*), présentait de larges tables hexagonales juxta posées confusément les unes auprès les autres. Il provenait des montagnes de Chichime du district de Zlatooust (Oural). Les lames étaient d'une couleur vert-jaune, flexibles, peu élastiques, d'éclat de nacre assez gras, transparentes seulement quand elles possèdent un certain degré d'épaisseur. Poussière blanc-jaunâtre, onctueuse au toucher. Dur. = 2,5. Dens. = 2,76.

Les cristaux d'un autre exemplaire (*b*) étaient moins verts, mais plus jaunes, d'un clivage difficile, fragiles, de surface inégale, de peu d'éclat, de dureté plus grande, densité = 2,89. Après avoir été calcinés ils se broient plus facilement que *a*. Le phénomène de la double réfraction est bien plus énergique dans *a*, que dans *b*; dans ce dernier il est à peine visible. On voit dans *a* et dans *b* les mêmes cristaux que dans le minéral normal. Sous le microscope, *b* paraît moins homogène que *a*.

La différence dans les résultats des analyses provenait évidemment de la métamorphose plus on moins complète du minéral et non pas de la présence des grenats, car on éloignait avec grand soin toutes les lamelles qui contenaient les corps étrangers, soit grenat, soit cristaux brun-clairs.

La quantité des substances dans les exemplaires de la leuchtenbergite métamorphosée soumis par nous à l'analyse variait ainsi qu'il suit:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| celle de l'eau de . . . . | 10,75 % | à | 9,30 % |
| » » la silice de . . . | 34,43 | à | 32,14 |
| » » la chaux de . . | 8,85 | à | 3,75 |
| » » la magnésie de . | 29,07 | à | 22,79 |
| » » l'oxyde de fer de | 10.00 | à | 7,00 |
| » » l'alumine de . . | 18,60 | à | 15,30 |

En général on peu remarquer que la quantité de fer et de chaux varie avec la magnésie, mais en proportion inverse; que la quantité de l'alumine varie comparativement moins; que plus le minéral est fragile, plus il contient de silice et de chaux, et moins d'eau.

D'après ce qui est connu à présent sur les propriétés physiques et sur la composition chimique de la leuchtenbergite, il nous paraît possible de considérer ce minéral comme une espèce particulière, appartenante au grand groupe des chlorites.

---

**Über das Krystallsystem und die Winkel des Sylvanits, von N. v. Kokscharow.** (Lu le 17 août 1865.)

Den Sylvanit oder das Schrifterz trifft man so selten in deutlichen Krystallen an, dass, ungeachtet der Messungen der ersten Krystallographen, sein Krystallsystem bis jetzt noch nicht mit aller Sicherheit bestimmt werden konnte. Mohs gab die erste Kunde über die Krystalle des Sylvanits, welche er als zum rhombischen Krystallsysteme gehörig betrachtete, obgleich er selbst von der Richtigkeit seines Schlusses nicht ganz überzeugt war[1]). In der Folge sprach Gustav Rose sich schon mit mehr Bestimmtheit über diesen Gegenstand aus und erklärte, dass die Krystalle des Sylvanits entschieden zum monoklinoëdrischen Systeme gehören. «Die Krystalle des Sylvanits», sagt G. Rose, «sind von Mohs 1 und 1 axig beschrieben, «doch vermuthet letzterer schon selbst, dass die von «ihm beschriebenen Krystalle Zwillings-Krystalle und «die einfachen Krystalle 2 und 1 gliedrig sein möch«ten, eine Vermuthung, die durch die Messungen von «Phillips und meine eigenen bestätigt wird. Ich «habe kleine, aber sehr deutliche Krystalle gemessen, «die unzweifelhaft 2- und 1gliedrig waren»[2]). Leider beschränkte Gustav Rose sich damals nur auf das oben Gesagte, ohne Resultate seiner Messungen weiter mitzutheilen. Dies ist wahrscheinlich der Grund,

---

1) Mohs sagt unter Anderem: «Es ist möglich, dass der auf Fig. «52 vorgestellte Krystall nicht einfach, sondern aus zwei Individuen «in $\breve{P}r + \infty$ zusammengesetzt ist, in welchem Falle die Combina«tionen hemiprismatisch sein könnten». (Leichtfassliche Anfangsgründe der Naturgeschichte des Mineralreichs, v. F. Mohs, zweiter Theil, Wien, 1839, S. 555).

2) Elemente der Krystallographie von G. Rose, Berlin, 1833, erste Auflage, S. 167.

aus dem fast alle neueren Mineralogen, als Haidinger, Naumann, Dana, Quenstedt u. m. a., ihm nicht gefolgt sind, sondern sich auf Miller's Messungen stützen und den Sylvanit wieder als ein rhombisches Mineral betrachten.

Vor kurzem erhielt ich, durch die Güte des Hrn. General-Majors Hofmann, drei kleine Krystalle (N° 1, N° 2 u. N° 3), vermittelst welcher ich im Stande war mich zu überzeugen, dass das Krystallsystem des Sylvanits nicht rhombisch, sondern, wie Gustav Rose geäussert hat, monoklinoëdrisch ist. Zwei der erwähnten Krystalle (Fig. 2 u. 2 bis, Fig. 3 u. 3 bis) sind einfache Krystalle mit dem wesentlichsten Charakter der monoklinoëdrischen Combinationen. Der dritte Krystall (Fig. 1 u. 1 bis) ist ein Zwilling, und daher hat er, beim ersten Blick, eine gewisse Ähnlichkeit mit den rhombischen Krystallen. Übrigens ist in diesem letzten Krystalle die Zusammensetzungsebene beider Individuen (Zwillingsfläche) leicht zu erkennen nach der Nath, welche auf den Flächen b = (∞P∞) deutlich sichtbar ist.

Fig. 1 und 1 bis.

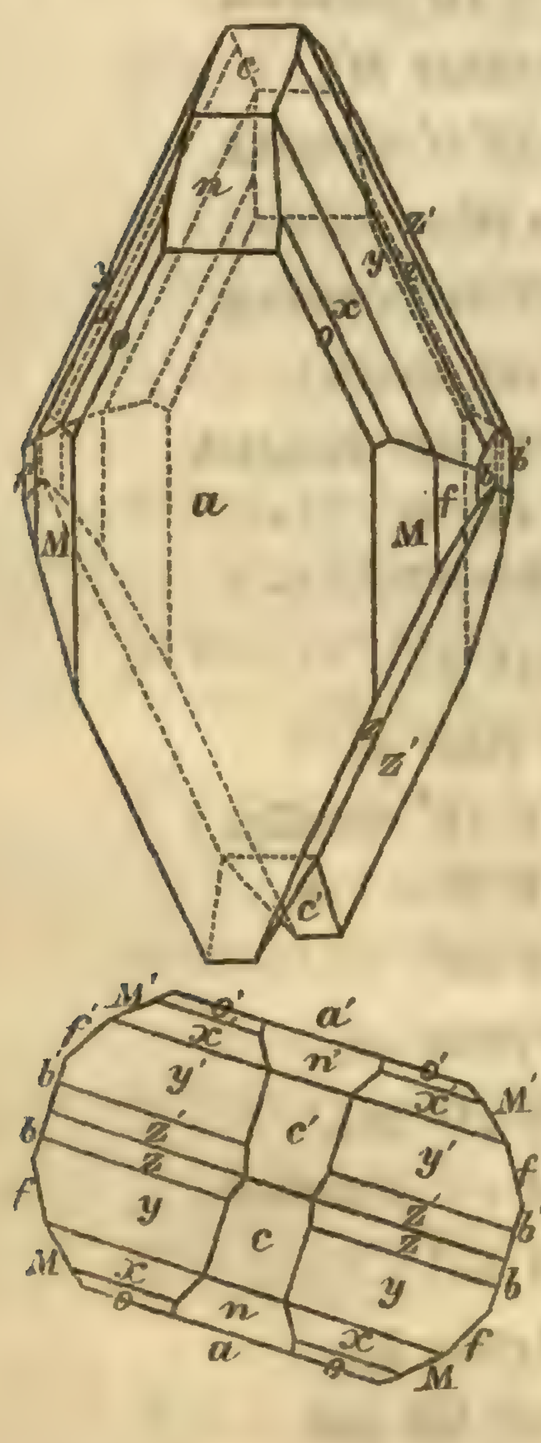



Fig 2. und 2 bis.

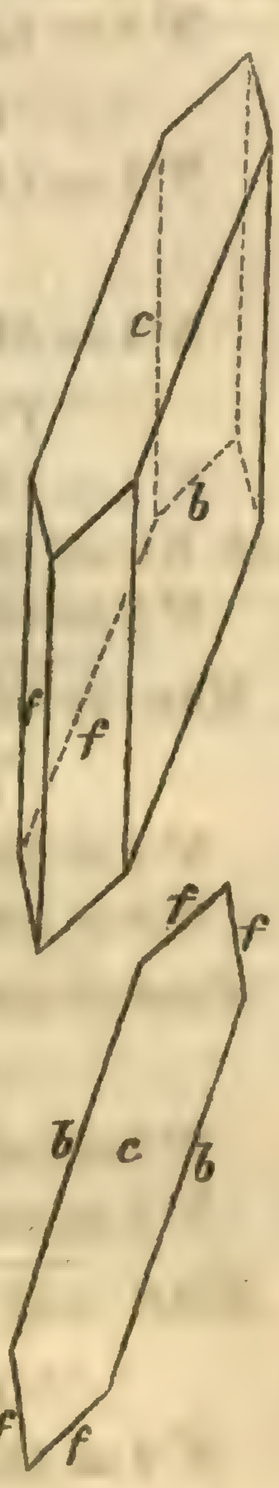
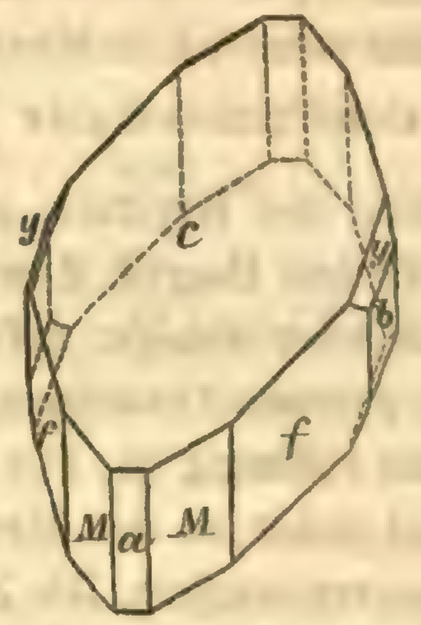
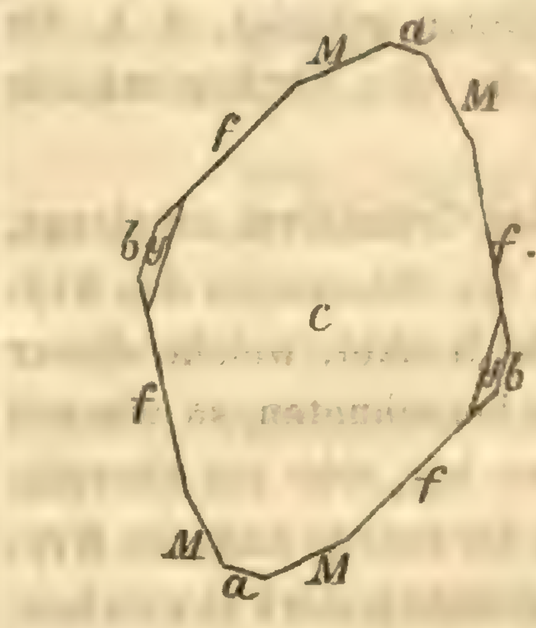



Fig. 3 und 3 bis.




Auf Fig. 1 ist der Zwilling ganz vollständig dargestellt; derselbe war aber in seinem natürlichen Zustande nur am oberen Theil gut conservirt, der untere, mit welchem der Krystall an der Bergart aufgewachsen war, war abgebrochen.

In den Sylvanitkrystallen habe ich durch meine eigenen Messungen 12 Krystallformen bestimmen können: 4 monoklinoëdrische Hemipyramiden, 2 Klinodomen, 1 Hemidoma, 2 Prismen und 3 Pinakoide. Diese Formen sind unten nach den Weiss'schen und Naumann'schen Methoden bezeichnet.




### Basisches Pinakoid.

| | Nach Weiss. | Nach Naumann. |
|---|---|---|
| *c* | (a : ∞b : ∞c) | 0P |

### Orthopinakoid.

| | | |
|---|---|---|
| *a* | (∞a : b : ∞c) | ∞P∞ |

### Klinopinakoid.

| | | |
|---|---|---|
| *b* | (∞a : ∞b : c) | (∞P∞) |

### Prismen.

| | | |
|---|---|---|
| *M* | (∞a : b : c) | ∞P |
| *f* | (∞a : b : ½c) | (∞P2) |

### Hemidoma.

| | | |
|---|---|---|
| *n* | —(a : b : ∞c) | —P∞ |

### Klinodomen.

| | | |
|---|---|---|
| *v* | (½a : ∞b : c) | (½P∞) |
| *y* | (a : ∞b : c) | (P∞) |

### Hemipyramiden.

| | | |
|---|---|---|
| *s* | + (¼a : b : ½c) | + (½P2) |
| *z* | + (⅐a : b : ⅐c) | + (P7) |
| *o* | — (a : b : c) | — P |
| *x* | — (½a : b : ½c) | — (P2) |

Die Formen *s* = + (½P2) und *v* = (½P∞) sind nicht in den Figuren angegeben, weil ich dieselben

erst bestimmte, als die Zeichnungen schon vollendet waren. Die Form *s* stumpft die scharfe Combinationskante $\frac{c}{f}$ und die Form *v* die Combinationskante $\frac{c}{y}$ ab.

Von dem äusseren Aussehen der Krystalle geben schon die Figuren einen deutlichen Begriff. Zuweilen haben die Krystalle ein mehr oder weniger tafelförmiges Ansehen, was von der grossen Ausdehnung eines oder des anderen Pinakoids abhängig ist. Die Krystallflächen sind glänzend und daher zu den Messungen mit dem Reflexionsgoniometer tauglich. Die Zwillingskrystalle sind nach dem gewöhnlichen Gesetze der monoklinoëdrischen Zwillinge gebildet, d. h. die Zwillingsebene ist die Fläche des Orthopinakoids $a = \infty P\infty$ (Fig. 1).

Was das Axenverhältniss der Grundform anbelangt, so habe ich dasselbe nur aus den Messungen des Krystalls N° 1 abgeleitet, weil die Winkel, welche dieser Krystall mir lieferte, mit den berechneten, so wie mit denen, welche Miller erhalten hat, sehr gut übereinstimmen, dagegen die Winkel der beiden anderen Krystalle von den berechneten oft ziemlich stark abweichen. Diesen Umstand muss man der Unvollkommenheit der Krystallbildung zuschreiben. In der That, bei einer guten Reflexion, wurde durch Messung erhalten: am Krystall N° 2 $f:f = 56°\ 32'\ 30''$ und $M:M = 93°\ 45'\ 40''$. Wenn wir aber den ersten dieser Winkel als Datum annehmen wollen, so erhalten wir durch Rechnung $M:M = 94°\ 10'\ 14$, also $+ 0°\ 24'\ 34''$ Differenz. Man sieht also, dass der Krystall N° 2, ungeachtet seiner glänzenden Flächen, nicht gut ausgebildet war. Dasselbe bezieht sich wahrscheinlich auch auf Krystall N° 3. Aus diesem Grunde habe ich die Krystalle N° 2 und N° 3, bei der Berechnung des Axenverhältnisses, nicht in Rücksicht genommen.

Vermittelst des Mitscherlich'schen Goniometers, welches mit *einem* Fernrohre versehen war, habe ich folgende Resultate erhalten:

$M:a$ (anliegende).

N° 1 = 137° 16′ 10″ ziemlich[3]).
And. Kt. = 137 16 50 gut.
Mittel = 137° 16′ 30″

$M:a$ (über $b$).

N° 1 = 42° 48′ 10″ ziemlich.
And. Kt. = 42 49 0 »
Mittel = 42° 48′ 35″

$M:x$ (anliegende).

N° 1 = 158° 46′ 20″ gut.

$M:x$ (nicht anliegende).

N° 1 = 21° 18′ 20″ gut.

$M:f$ (anliegende).

N° 2 = 161° 22′ 10″ gut.

$M:f$ (über $b$).

N° 2 = 104° 49′ 0″ ziemlich.

$M:f$ (über $a$).

N° 2 = 75° 11′ 10″ ziemlich.

$M:c$ (über $o$).

N° 2 = 114° 15′ 0″ ziemlich.

$M:c$ (Complement).

N° 2 = 65° 46′ 50″ ziemlich.

$M:b$ (über $f$).

N° 2 = 133° 7′ 10″ ziemlich.

$f:a$ (über $M$).

N° 1 = 118° 28′ 0″ ziemlich.

$f:a$ (über $b$).

N° 1 = 61° 37′ 50″ ziemlich.

$f:b$ (anliegende).

N° 2 = 151° 44′ 40″ ziemlich.
And. Kt. = 151 44 0 »
N° 3 = 151 50 30 »
Mittel = 151° 46′ 23″

$f:b$ (über $a$).

N° 2 = 28° 17′ 10″ ziemlich.
N° 3 = 28 15 50 »
Mittel = 28° 16′ 30″

$f:f$ (über $a$).

N° 2 = 56° 33′ 20″ gut.
N° 3 = 56 24 0 ziemlich.
Mittel = 56° 28′ 40″

$f:f$ (über $b$).

N° 2 = 123° 28′ 50″ gut.

3) Die Grade der Reflexion der Flächen werden hier durch die Worte: *ziemlich*, *gut* und *sehr gut* bezeichnet.

$f:c$ (stumpfe Winkel).

N° 2 = 105° 27′ 30″ gut.
And. Kt. = 105 26 0 ziemlich.
N° 3 = 105 23 50 gut.
And. Kt. = 105 30 30 ziemlich.
And. Kt. = 105 24 0 »
Mittel = 105° 26′ 22″

$f:c$ (Complement).

N° 2 = 74° 32′ 50″ sehr gut.
And. Kt. = 74 32 30 ziemlich.
And. Kt. = 74 32 0 »
N° 3 = 74 34 20 »
Mittel = 74° 32′ 55″

$f:s$ (über $c$).

N° 3 = 55° 32′ 0″ ziemlich.

$x:a$ (anliegende).

N° 1 = 128° 31′ 10″ gut.
And. Kt. = 128 33 0 ziemlich.
Mittel = 128° 32′ 5″

$x:a$ (nicht anliegende).

N° 1 = 51° 32′ 0″ ziemlich.

$x:b$ (anliegende).

N° 1 = 134° 18′ 30″ ziemlich.

$x:b$ (nicht anliegende).

N° 1 = 45° 40′ 50″

$x:n$ (anliegende).

N° 1 = 134° 40′ 40″ ziemlich.

$y:a$ (anliegende).

N° 1 = 107° 18′ 0″ ziemlich.

$y:a$ (nicht anliegende).

N° 1 = 72° 43′ 30″ ziemlich.

$y:b$ (anliegende).

N° 1 = 148° 38′ 50″ ziemlich.

$y:c$ (anliegende).

N° 3 = 121° 22′ 30″ ziemlich.

$c:a$ (anliegende).

N° 1 = 124° 41′ 10″ ziemlich.

$c:a$ (nicht anliegende).

N° 1 = 55° 24′ 0″ ziemlich.

$c:n'$ (Zwillingskante).

N° 1 = 74° 44′ 0″ ziemlich.

$c:s$ (anliegende).

N° 3 = 130° 8′ 0″ ziemlich.

$c:s$ (nicht anliegende).

N° 3 = 49° 56′ 0″ ziemlich.

$n:a$ (anliegende).

N° 1 = 160° 40′ 50″ gut.

$n:a$ (nicht anliegende).

N° 1 = 19° 23′ 0″ ziemlich.

$z:a$ (über $x$, $y$ und $o$).

N° 1 = 99° 45′ 40″ ziemlich.

$a:b$.

N° 1 = 90° 0′ 0″ ziemlich.

$b:c$.

N° 2 = 90° 0′ 0″ ziemlich.

—

Für die Grundform ist eine monoklinoëdrische Pyramide angenommen, mit folgendem Axenverhältniss:

$$a:b:c = 1{,}773240 : 1 : 0{,}888976$$
$$\gamma = 55° 21′ 30″,$$

wo $a$ die Verticalaxe, $b$ die Klinodiagonalaxe, $c$ die Orthodiagonalaxe und $\gamma$ der Winkel ist, welcher die Klinodiagonalaxe mit der Verticalaxe bildet.

Ferner wurde erhalten:

| | Nach Rechnung. | Nach Messung im Kr. N° 1. |
|---|---|---|
| $s:a$ = | 96° 8′ 43″ | |
| $s:b$ = | 134 35 48 | |
| $s:c$ = | 129 47 40 | |
| $s:s$ = | 90 48 24 | |
| $s:f$ = | 124 31 46 | |
| $z:a$ = | 99 44 25 | 99° 46′ |
| $z:b$ = | 151 46 17 | |
| $z:c$ = | 117 21 33 | |
| $z:z$ = | 56 27 26 | |
| $o:a$ = | 141 54 19 | |
| $o:b$ = | 123 28 21 | |
| $o:c$ = | 132 26 31 | |
| $o:o$ = | 113 3 18 | |
| $o:M$ = | 162 12 56 | |
| $x:a$ = | 128 24 3 | 128 31 |
| $x:b$ = | 134 28 24 | 134 19 |
| $x:c$ = | 129 56 41 | |
| $x:x$ = | 91 3 12 | |
| $x:M$ = | 158 42 26 | 158 44 |

$x:n = 134°\,37'\,29''$ ..... $134°\,41'$
$x:f = 155\ 43\ 53$
$n:a = 160\ 38\ 30$ ..... $160\ 39$
$n:b = 90\ 0\ 0$
$n:c = 144\ 0\ 0$
$y:a = 107\ 12\ 18$ ..... $107\ 17$
$y:b = 148\ 38\ 38$ ..... $148\ 39$
$y:c = 121\ 21\ 22$
$y:y = 62\ 42\ 44$
$v:a = 116\ 4\ 6$
$v:b = 129\ 22\ 13$
$v:c = 140\ 37\ 47$
$v:v = 101\ 15\ 34$
$M:a = 137\ 13\ 0$ ..... $137\ 14$
$M:b = 132\ 47\ 0$
$M:c = \begin{cases} 65\ 20\ 33 \\ 114\ 39\ 27 \end{cases}$
$M:M$ über $a = 94\ 26\ 0$
$M:M$ über $b = 85\ 34\ 0$
$M:f$ anliegende $= 161\ 9\ 51$
$M:f$ über $a = 75\ 35\ 51$
$M:f$ über $b = 104\ 24\ 9$
$f:a = 118\ 22\ 51$ ..... $118\ 25$
$f:b = 151\ 37\ 9$
$f:c = \begin{cases} 74\ 19\ 26 \\ 105\ 40\ 34 \end{cases}$
$f:f$ über $a = 56\ 45\ 42$
$f:f$ über $b = 123\ 14\ 18$
$f:s$ über $c = 55\ 28\ 14$
$c:a = 124\ 38\ 30$ ..... $124\ 39$
$c:b = 90\ 0\ 0$
$a:b = 90\ 0\ 0$

Vorausgesetzt, dass eine jede monoklinoëdrische Pyramide aus zwei Hemipyramiden zusammengesetzt ist, einer positiven (über dem spitzen Winkel $\gamma$) und einer negativen (über dem stumpfen Winkel $\gamma$), so bezeichnen wir wie folgt.

In allen *positiven* Hemipyramiden: die Neigung der Fläche zu dem klinodiagonalen Hauptschnitt mit X, zu dem orthodiagonalen Hauptschnitt mit Y und zum basischen Hauptschnitt mit Z. Ferner, den Neigungswinkel der klinodiagonalen Polkante gegen die Verticalaxe mit $\mu$, derselben Polkante gegen die Klinodiagonalaxe mit $\nu$, der orthodiagonalen Polkante gegen die Verticalaxe mit $\rho$, und der basischen Kante gegen die Klinodiagonalaxe mit $\sigma$.

Die Winkel der *negativen* Hemipyramiden werden wir mit denselben Buchstaben bezeichnen, nur werden wir zu denjenigen Winkeln, die einer Änderung in ihrer Grösse unterworfen sind, einen Accent hinzufügen. Auf diese Weise erhalten wir für die *negativen* Hemipyramiden: X′, Y′, Z′, $\mu'$ und $\nu'$.

Nach dieser Bezeichnung erbalten wir durch Rechnung folgende Werthe:

$s = +(\frac{1}{2}P2)$.
$X = 45°\,24'\,12''$
$Y = 83\ 51\ 17$
$Z = 50\ 12\ 20$
$\mu = 98\ 38\ 53$
$\nu = 25\ 59\ 37$
$\rho = 45\ 4\ 34$
$\sigma = 23\ 57\ 52$

$z = +(P7)$
$X = 28°\,13'\,43''$
$Y = 99\ 44\ 25$
$Z = 62\ 38\ 27$
$\mu = 110\ 57\ 29$
$\nu = 13\ 41\ 1$
$\rho = 26\ 37\ 33$
$\sigma = 7\ 14\ 15$

$o = -P$
$X' = 56°\,31'\,39''$
$Y' = 38\ 5\ 41$
$Z' = 47\ 33\ 29$
$\mu' = 19\ 21\ 30$
$\nu' = 36\ 0\ 0$
$\rho = 26\ 37\ 33$
$\sigma = 41\ 38\ 11$

$x = -(P2)$
$X' = 45°\,31'\,36''$
$Y' = 51\ 35\ 57$
$Z' = 50\ 3\ 19$

$\mu' = 29° 29' 5''$
$\nu' = 25\ 52\ 25$
$\rho = 26\ 37\ 33$
$\sigma = 23\ 57\ 52$

$n = -P\infty$
$Y' = 19° 21' 30''$
$Z' = 36\ 0\ 0$

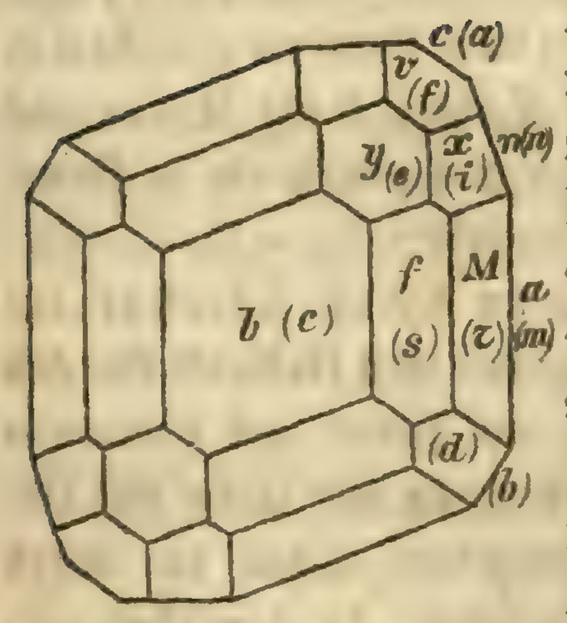
$y = (P\infty)$
$X = 31° 21' 22''$
$Y = 107\ 12\ 18$
$Z = 58\ 38\ 38$

$v = (\frac{1}{2}P\infty)$
$X = 50° 37' 47''$
$Y = 116\ 4\ 6$
$Z = 39\ 22\ 13$

$M = \infty P$
$X = 47° 13' 0''$
$Y = 42\ 47\ 0$

$f = (\infty P2)$
$X = 28° 22' 51''$
$Y = 61\ 37\ 9$

Fig. 4.




Um die Figur, welche Miller giebt, mit den meinigen in Übereinstimmung zu bringen, muss man seine Flächen $a$ für meine $c$, $n$ für $n$, $m$ für $a$, $f$ für $v$, $e$ für $y$, $i$ für $x$, $c$ für $b$, $s$ für $f$ und $r$ für $M$ annehmen. Um diese Vergleichung zu erleichtern, füge ich hier die Fig. 4 von Miller bei, und neben meinen Buchstaben stelle ich die von Miller in Klammern. Auch stelle ich hier einige Winkel neben einander, welche Miller und ich gemeinschaftlich erhalten haben.

| | Miller (berechnet). | Kokscharow (berechnet). |
|---|---|---|
| $b:c$ | $= 90° 0'$ | $90° 0' 0''$ |
| $y:c$ | $= 121\ 26$ | $121\ 21\ 22$ |
| $y:y$ | $= 117\ 8$ | $117\ 17\ 16$ |
| $v:c$ | $= 140\ 43$ | $140\ 37\ 47$ |
| $v:v$ | $= 78\ 35$ | $78\ 44\ 26$ |
| $a:c$ | $= 124\ 36$ | $124\ 38\ 30$ |
| $n:c$ | $= 144\ 4$ | $144\ 0\ 0$ |
| $M:c$ | $= 114° 35'$ | $114° 39' 27''$ |
| $M:b$ | $= 132\ 54$ | $132\ 47\ 0$ |
| $f:c$ | $= 105\ 36$ | $105\ 40\ 34$ |
| $f:b$ | $= 151\ 43$ | $151\ 37\ 9$ |
| $x:c$ | $= 129\ 58$ | $129\ 56\ 41$ |
| $x:b$ | $= 134\ 29$ | $134\ 28\ 24$ |
| $y:b$ | $= 148\ 34$ | $148\ 38\ 38$ |

## Nachträge zu dem Verzeichniss der von der Kaiserlichen öffentlichen Bibliothek erworbenen Chanykov'schen Handschriften und den da mitgetheilten Nachrichten über die Baby und deren Koran, von B. Dorn[1]). (Lu le 24 août 1865.)

Bald nach dem Erscheinen des genannten Verzeichnisses ist Kasembek's in demselben angekündigtes Werk über die Baby[2]) erschienen. Es ist aus den zuverlässigsten Quellen zusammengestellt und giebt eine sehr vollständige Geschichte der durch Bab (میرزا علی محمّد مسمّی بباب) und seine Anhänger in den Jahren 1844—1852 angestifteten Unruhen. Unter den Quellen wird unter anderen die neueste Geschichte Persiens: Nasich el-Tewarich ناسخ التواریخ angeführt. Auch dieses Werk ist mir erst vor Kurzem unter den persischen Druckwerken zugänglich geworden, welche das asiatische Museum aus Persien selbst erhalten hat. Gegen das Urtheil über die von mir in Barfurusch i. J. 1860 erworbene (kurze) Geschichte der Baby in Masanderan habe ich weiter nichts zu erinnern als was ich schon in dem ersten Aufsatze gesagt habe. Wenn ich dieselbe also hier ganz mittheile, so thue ich das aus zwei Gründen. Erstens, damit man ersehe, welche Einzelheiten, die sich sonst nicht finden, deren Richtigkeit ich aber keinesweges vertreten will, ein angeblicher Augenzeuge angiebt und zweitens — und das ist ein Hauptzweck — damit auch der masanderanische Text als ein Beitrag zur Kenntniss der masanderanischen Sprache ans Licht komme. Der Mittheilung desselben nebst Übersetzung will ich den Verlauf der Geschichte der Baby in Masanderan nach Kasembek's und Supehr's Darstellung in gedrängter

1) Bullet. de l'Académie, T. VIII, S. 245. Mélanges asiat. T. V, S. 221.

2) Бабъ и Бабиды: Религіозно-политическія смуты въ Персіи въ 1844 — 1852 годахъ. С. П. 1865.

Übersicht vorausschicken, damit dadurch die Sichtung der dort befindlichen Angaben im Allgemeinen erleichtert werde. Es versteht sich von selbst, dass solches in Bezug auf die Einzelheiten nur durch eine Vergleichung mit den beiden genannten Werken selbst geschehen kann.

I. Hadschi Muhammed Aly, welcher sich schon (als Mudschtehid?) eine Berühmtheit in Masanderan erworben hatte, erklärte sich offen als Anhänger des Bab. S. 62. In Barfurusch schloss sich ihm Mulla Husain an (1848). S. 66. Die Besorgniss vor Unruhen veranlasste die Oberbehörde von Barfurusch letzteren zu bitten, die Stadt zu verlassen. Mulla Husain nebst seinen Anhängern (gegen 400) ging darauf ein und zog sich zu dem Berg Sewadkuh zurück; sie lagerten sich am Talar-Fluss, etwa 30 Werst von Barfurusch und 10 W. von Schaich Tabersy. Als aber der Gouverneur von Masanderan, Chanlar Mirsa خانلر میرزا, abberufen wurde, kehrten die Baby in die Stadt zurück. Nun bat der Vorstand der Geistlichkeit, Sa'id el-Ulema, in Laridschan um Hülfe und etwa 300 Mann wurden von da geschickt. Nichtsdestoweniger verschanzten sich die Baby in einer Karawanserai auf dem Sebse-Maidan und schlossen einen friedlichen Vertrag mit den Einwohnern. S. 67.

II. Darauf kam der Serdar von Laridschan, Abbas-Kuli Chan mit seinen Truppen und Mulla Husain war froh sich mit seiner Bewilligung nach Aly-Abad entfernen zu können. Da damals die ersten Würdenträger sich nach Teheran begeben hatten, um dem neuen Schah ihre Aufwartung zu machen, so fand Mulla Husain Gelegenheit sich in Schaich Tabersy[3]) festzusetzen. S. 68.

(Da kam auch Mulla Jusuf aus Aserbaidschan zu ihm). Obgleich Hadschi Muhammed Aly als das geistliche Oberhaupt galt, so hatte doch Mulla Husain die Leitung des Ganzen in die Hand genommen. S. 69. Die Anzahl der Baby soll damals gegen 2000 betragen haben. S. 72.

III. Nun wurde Mehdy-Kuli Mirsa nach Masanderan gesandt, um den Aufstand zu unterdrücken (Dec. 1848). Er sollte die hesardscheribischen Truppen unter Mustapha Chan und die laridschanischen unter Abbas-Kuli Chan an sich ziehen. Aber er lag unthätig in dem Dorfe Waseks auf dem rechten Ufer des Flüsschens Sewadkuh. S. 74.

IV. Da führten im Anfange des Jahres 1849 die Baby einen nächtlichen Überfall aus. Mehdy-Kuli Mirsa selbst rettete sich nur mit Mühe vor Tod oder Gefangenschaft; das Dorf Waseks wurde niedergebrannt; er selbst zog sich nach Sari zurück. S. 76 — 77.

V. Bald darauf kam Abbas-Kuli Chan mit den laridschanischen Truppen an, welchen sich die afghanischen unter Muhsin Chan, die aschrefischen Schützen unter Muhammed Kerim Chan und die sewadkuhische Miliz unter Chelil-Chan anschlossen. Aber auch diese Truppen wurden in einem nächtlichen Überfall geschlagen. Nur erlitten die Baby einen unersetzlichen Verlust durch den Tod Mulla Husain's, welcher schwer verwundet, starb (4. Febr. 1849). S. 79 — 82.

VI. Hadschi Muhammed Aly musste nun sich wieder seiner Angelegenheiten selbst annehmen. Die Baby machten wieder einen glücklichen Ausfall und zerstörten einen grossen von den Persern errichteten Thurm, trotzdem, dass sich Mehdy-Kuli Mirsa und Abbas-Kuli Chan vereinigt und gegen sie in Bewegung gesetzt hatten. S. 83 — 86.

VII. Nun wurde Sulaiman Chan Afschar aus Teheran geschickt, als Rathgeber und Gehülfe für den Prinzen. Er griff die Sache mit Eifer und Kenntniss an. Indessen gelang es doch nicht die Baby mit Gewalt zu bezwingen. Man beschloss daher sie durch Hunger zur Übergabe zu zwingen. In der That gingen bald viele derselben ins schahische Lager über und baten um Verzeihung und Schutz, so dass nur etwa noch 300 in Schaich Tabersy zurückblieben, welche ihr Leben auf jegliche Weise zu fristen suchten[4]). Ein erneuerter Ausfall blieb ohne Erfolg. S. 89 — 94.

---

3) 3, nach Anderen, 4 Farsach (۳ فرسخ سنگین, ۴ فرسخ سبك, 4 leichte oder 3 schwere Farsach) von Barfurusch. Ich konnte den Ort wegen des damals in Folge des Regens verdorbenen Weges leider nicht besuchen. Statt آستانه findet man auch مزار und مضجع شیخ طبرسی.

4) «Ihre (der in der Befestigung von Schaich Tabersy zurückgebliebenen Baby) Anzahl betrug jetzt nicht mehr als 300 Mann. Sie hatten durchaus keine Lebensmittel mehr und lebten von Gras und dem Fleisch ihrer gefallenen Pferde. Augenzeugen erzählten, dass die Babiden oft sich Nahrung in den Löchern der Mäuse und Ratten suchen mussten.»

VIII. Hadschi Muhammed Aly, welcher wohl sah, dass er sich nicht länger würde halten können, suchte sich dadurch zu retten, dass er dem Prinzen vorschlug, ihn frei abziehen zu lassen, wofür er versprach sich in Zukunft ruhig zu verhalten. Der Prinz ging darauf ein und die Baby begaben sich ins persische Lager. Kaum aber hatten sie da nach einem überaus freundlichen Empfang die Waffen abgelegt, als fast alle zu Tode gemartert wurden. Nur wenige entkamen. Man beschmierte 300 Mann mit Naphta und verbrannte sie lebendig oder, nach einer andern Angabe (Supehr's), schnitt man ihnen den Bauch auf. Nur Hadschi Muhammed Aly nebst sechs anderen wurden zu öffentlicher Bestrafung aufbewahrt, welche in Barfurusch an ihnen vollzogen wurde. (Juli und August a. St. 1849.) S. 95—97.

—

## من كلام شيخ العجم مازندرانى

حكايت بابى‌را خامه بنويسم شخصى ديه در چهارشنبه پيش
ونه اسم ره صالح گتنه و اته وچه داشته ونه وچهٔ اسم ره (5
كل مندلى گتنه و كچى شِ ولاتِ (ولايت) جا بيرون بورده
وتمام ولايت (ولايات) گردش هاكرده اته خلِ سال بكذشته و اتّ
روز بيمو شه پرِ سرِ منزل هاكرده ونه پيش مردم خلِ بيمونه
بوردنه و انّ خوش احوال بى كه ونه احوال مردم رَ خلِ
خوش بيموءَ مردم دايم شينه ونِ پلى و بديه كه مردم خوب
ونه پلى (6 اننه و مردم كم كم گول بداءَ كه من مردِ خدا
هسّمه من نايب صاحب الزمان هسّمه ومن هچّى گمّه مه حرف
بشنواين اين ملّاها كه (7 درننه هرچى گننه همه دروغ گننه
ومن هرچى گمّه راسّه گمّه آنها بوتنه كه تو هرچى گنى راسّه
گنى و بوته كه سير حرام هسّه ورَ (8 نخرين پياز حرام ورَ

5) Eigentl. Grindkopf.
6) inĕnĕ, énĕnĕ, sie kommen.
7) dārnĕnĕ i. e. dārĕnĕ, sind.
8) néchārin, städtisch: néchŭrin.

نخرين (9 قليان حرام ورَ نكشين اتّ اتّ كه ونه جا دوست
باينه سير پياز نخردنه وقليان نكشينه هرچى و گته ونِ
حرف رَ اشنوسنه اتّ شو ورَ اتّ جا وعده بوردنه آنشو چلاَ
پلو پلا بى و اتّ (10 دسه لقمه پلا بخرده بدى (بديه) پلاءِ
دريم مج درَ ديكر نخرده بعد رَ آب دست بياردنه بوردنه
ونِ پيش و شِ دسّه تك رَ او بكشيه مردم بوتنه و انترى
چه هاكرده مكر اين پلا نجس بى كه و شِ دسّ تك رَ او
بكشى اى دسه جاى ديكر اتّفاق دكته و اى همين كارره
هاكرده اتّ اتّ كه ونه دوست نى بينه بوتنه كه و يقين
بابى هسّه اكر نؤ و انترى چكنّه اين خبر بكوش ملاّ قاسم
پيش نماز برسيه ملاّ قاسم بوته و ملعون نجس هسّه و كافر
هسّه آدمى كه و مسلمان هسّه و اين كار نكنّه ورَ ونه اين
محلّه جا بيرون هاكردن و اكر اين محلّه (11 دوّ خلِ كارهاى
بد كنّه ومردم رَ از راه در ورنه بحكم ملاّ قاسم ورَ در
چهارشنبه پيش بيرون هاكردنه و بورده هركه ونه جا دوست
بيه ونه همراه بورده چند وقت (12 بكشيه و اى بيموءَ اتّ يكماه
ديّه اى ورَ بيرون هاكردنه و بورده اتّ دسه ماه بكشيه و
اى بيموءَ ورَ اينجه منزل ندانه و در پياكلاه انجه منزل
هاكرده ملاّ حسين بادسه نفر ديكر ونِ همراه دى‌بينه اتّ
خلِ توم انجه دينه انجه جا هم وشونرَ بيرون هاكردنه وشون
بوردنه كه وشون سرِ سراغ نيّه اتّ روز خبر بياردنه كه
پانصد نفر بابى خروج هاكردنه خاننه بال فروش ره شب

9) kalian, masand. kaliun.
10) deseh = دو سه zwei (oder) drei.
11) daue, باشد, sein wird.
12) bekschieh oder bekeschieh.

بَنْویشْتَه سردارِ لارجون بَلِی که اَیْ سردار تا مِه کاغذ تِ
بَلِی بَرَسِه تو وِنَه که نسل بابی رَه بَیری وَشُونّ از بالفروش
بیرون هاکنی اَتَّ کاغذ بَنْویشْتَه شازده (شاهزاده) مهدی
قلی میرزای واسّه که ای شازده تا مِه کاغذ بتو بَرَسِه تو وِنَه
بابی همه رَبکوشی وَشُون همهرَ از بارفروش بیرون هاکنْ
عبّاسقلی خان سردار مشتصل نفر نوکر از لارجون بَیْتَه
بَیمُونَه در بارفروش بابی سردارِ جا قرار هَدا که دَوا هاکنند[15]
بابی بَدِینَه که وَشُون نوکر اَتَّ خَلِ هسّه وَشُون[16] نوکر اَتَّ
بَیگَه هَسّنَه وَشُون خَلْوَت هاکَرْده از بالفروش بیرون بُورْدَنَه
در شیخ طبرسی منزل هاکَرْدنه سردار بَدِیَه که وشون بُورْدَنه
شیخ طبرسی وِ هم شِه نوکر رَ بَیْتَه وَشُونِ سر عقب بُورْده در
شیخ طبرسی بابیها آستونهٔ دَریمْ منزل هاکَرْدنه سردار باشِ
نوکر بیرون منزل هاکَرْدنه اَتَّ خَلِ تُومْ اُنجه بَمُونَسّنه سردار
بَدِیَه که باین شیوَه وَشُون نَتُونّه بکُوشَه اَتَّ آدم بَرَسِّیَه وَشُونِ
بَلِی بَوْتَه اکر شما خانَنی اینجه بَمُونِنْ من شماره کُشَمّه وَشُون
مِلّت بخواسّنَه همین که شو بَیّه نصف شو بابی ها سردار
بیچاره رَ شب خون بزُونَه وَنِه آدمونرَ اَتَّ خَلِ بکُوشْتَنَه سردار
فرار هاکَرْده بابی ها شِه بُورْدَنَه سردارِ آدمون شِه باهمدیکر
رَه بکُوشْتَنَه همینکه آن شو روز بَیّه سردارِ آدَمون بَدِینَه جی
اَمْشو تا سوائی وَشُون شِه باهمدیکرره کُشْتَنه سردار آدم
بَرَسِّیَه در ساری مهدی قلی میرزای بَلِی که شازده جان
هرچه نوکر دارْنی بایِرْ برو که اَمَا این بابی ها را بکوشیم

15) Der Serdar rieth ihnen, nach dem Nasich el-Tewarich, ihre Angelegenheit erst ausserhalb Masanderan's in Ordnung zu bringen und dann wieder zurückzukommen. Vergl. oben N° II.

16) Man sollte hier noch شه erwarten. Das in der vorhergehenden Zeile befindliche دوا ist = دعوا.

خون بزَنَنْ مردمان بال فروش این حرف بَشْنوسّنَه اَتَّ چو
بَیْتَه اَتَّ چاغ بَیْتَه اَتَّ تفنگ بَیْنه همه راه داشته که وَشُون[13]
بِیَنْد وَشُونّ بکُوشَنْد مردم اَتَّ شو اَتَّ روز راه داشته بَدِینَه
که وشون نِیَمُونَه اتّ روز دیکر خبر بِیارْدَنه که بابی بِیَمُونَه
در سَبْز میدان در کالَمْ سَرا منزل هاکَرْدَنَه شِ خرِ پالونّ
بَیْتَنَه سنکر هاکَرْدنه اَنِ دریم دَرَنَه مردم همه بُورْدَنه انجه
بدینه چی اَنِّ بابی درنَه آن کالم سرای دریم هَنْتَه مَشْتَنَه
اَتَّ ریکا اَتَّ دَسّه گَزْنَه بَچی دینکُو وَشُونِ خَرِ دُم بَنْ وَشُونِ
خَرْ بَنَا هاکَرْده به جَفْتَه بَزُوَنْ وشونّ بَدْ بِیَمُوَّ ملّا حسین اَتَّ
خار اسب سَوارْ بَیّه اَتَّ شمشیرَرّه بَرْهَنه هاکَرْده شِ دَس هَیْتَه
بنا هاکَرْده بارفروشی رَه بکُوشتَنْ اینْوَرْ بکُوشْته بُورْده اُنْوَرْ
بکوشته بِیَمُو اینْوَرْ مردم بَدِینَه وِ خوب کُشَنَه همه فرار هاکَرْدنه
هرچی بِیَه هف هش نفر رَّ بکُوشْتَه دیکر هچّی نَوْتَه مردم
بَدِینَه که وِ دیکر نکُوشْته مردم دلیر باینَه کم کم شِینَه وَشُونِ
بَلِی اِیمُونَ بابیها بَدِینَه که وَشُونْ خوب دلیر باینَه بَوْتَنَه
که اَسا وَشُون بکُوشْتن مَزَه دارْنَه این مردم سَرّ که عقل دَنِ
بِیَه اتّ روز اَتَّ خَلِ مردم بُورْدَنَه وَشُونِ بَلِی وَشُون بَدِینَه
که خوب جَمْ بِینَه بَوْتنه اَسا بکوشتن مَزَه دارْنَه یا الله بَوْتَنَه
شمشیر بَرْهنه هاکَرْدَنه دکتنه وَشُونِ دَریمْ بنا هاکَرْدَنه [به] بکوشتن
وَشُونْ بَدِینه که خوب کُشَنَّه بنا هاکَرْدَنه فرار هاکَرْدن همه
در بُورْدَنَه خلق بارفروش به تَنْك بِیَمُونَه اَتَّ استشهاد دُرُسّ
هاکَرْدَنَه همه ملّایان بارفروشِ مُهْرها کَرْدَنه بُورْدَنَه (14 طِرُون
شاهِ بَلِی بَشْتَنَه شاه آن کاغذ بَیْته بخُونَسّه اَتَّ کاغذ

13) biënd, sie kämen; gewöhnlich بِیَنْ biën, und بکوشن bekûschen.

14) i. e. طهران.

وشون همه خوٚجا بیدار بئینه یا الله بوتنه دکتنه بابی دریم
وشون اتّ خل ر بکوشتنه وشون از وشنائی قوّت نداشتنه
که فرار هاکنند انها وشونر بیتنه حبس هاکردنه واتّ خلِ
خشحال بینه که اما الان بابی ر بی تمی (بیتمی) خبر
نداشتنه که اتّ خلِ هم انِ دریم درنه اتّ چن روز صبر
هاکردنه وشون از وشنائی حاجی مم دلی ر بیتنه بیرون
بیمونه شِ خود بخود بیمونه وشونِ پلی شازدهٔ آدمون وشونر
بیتنه همه ر بکوشتنه اتّا چن تا ر بشتنه که بیارند بال
فروش مردم تماشا بکنند وقتیکه وشون همه ر بیتنه انِ خشال
بینه اتّ خلِ بنا هاکردنه به تمك بزوٚن آن شو تا سوائی
ناختنه همین تمك بزونه پس پسی بزونه ان فردا حاجی مم
دلی باونِ مریدون همه ر بیتنه بیمونه بال فروش مردم (17
دسّه دسّه ایمونه وشونره تماشا کردنه دسه روز وشونر در
بال فروش داشتنه که مردم وزنان همه بیند تماشا بکنند
همه که تماشا بکردنه اسا وشونّ ایاردنه محلّه محلّه کشتنه اتّ
اتّ که آشنا داشتنه وشونر خرینه وردنه تا نوبت به حاجی مم
دلی برسیه اتّ بوته که ور بکوشین که این همه اساس رَ وِ
باعث بیّه که انِ خون ناحق هاکردنه اتّ بوته که ور
نکوشین که وِ جوونِ خب هسّه حف آدم ور بکوشه شازده بوته
که من ونه ور زنده بورم طرون شاهِ پلی شاه بوینه که وِ
چنتری آدم هسّه اتّ بوته بور اتّ بوته نور اتّ ملاّ دیّ
ونِ نوم ر ملاّ جعفر قلی تعبیه خون گتنه وِ باچنتا ملاّ
بوردنه سید لماءِ پلی بوتنه اقا جان یا ونه حاجی مم دلی
دوّءِ یا اما دوّئیم اکر وِ دوّءِ اما شه خدرّ زنّه زنّه کشمی اکر

17) d. i. دسته دسته.

که اکر وشونّ دفع نکنیم وشون همهٔ مازندرونی ر کشتنه
شازده هرچه نوکر داشته همه ره جم هاکرده بیته بورده در شیخ
طبرسی سردار بورده لارجون اتّ خلِ نوکر جم هاکرده ای دو
دفه بیمو در شیخ طبرسی بدیه که شازده هم اتّ خلِ نوکر جم
هاکرد بیموٚ در شیخ طبرسی چند روز انجه بمونسنه باهم
مشورت هاکردنه که چه کار ونه هاکردن بابی امِ نوکر اتّ
خلِ ر بکوشتنه شازده جان اتّ بنا بل شازده بوته ای سردار
جان صبر هاکن خدا صابرون ر دوست دارنه اتّ انِ صبر
هاکن که وشونِ خراکی همه توم بوءِ وشون شه امان ایتنه
انوقت وشون همه ر گیرمی کشمی سردار بوته شازده جان
بد نوتی صبر کمی وشون پنج شش ماه صبر هاکردنه تا
وشونِ خراکی تمام بیّه دیکر هچی نداشتنه بخرند انِ وشونّ
وشنا هاکرده بیه که وشون انجهٔ دارِ گلام همه ر بخردنه بدینه
که دارِ گلام همه توم بیّه بنا هاکردنه به گل بخردن اتّ دسه
روز گل بخردنه بدینه که گل وشونر اذیّت کنّه اتّ دسه تا
خار خار اسب داشتنه این اسبونر بکوشتنه اتّ چن روز
اسبِ کوشت بخردنه تا وشونِ اسبِ کوشت تمام بیّه ونِ
پوسّ بخردنه تا اسب پوسّ هم تمام بیّه دیکر هچی نداشتنه
که بخرن هرچه فکر هاکردنه فکر شان بجای نرسیه آخر
بوتنه که اتّ شو وشونّ شب خون زمی وشون از ترس اما
فرار کنّنه هرچه انجه بیه اما شه گیرمی ایارمی خوارمی
همینکه شو بیّه اتّ خلِ شو بورده انها که باختنه وشون همه
شه منزلِ جا بیرون بیمونه یاباش یاباش بوردنه وشونِ
دریم بدینه که وشون باخت نیتنه وشون اتّ خلِ خشال بینه
بوتنه اسا هرکار ونه هاکنیم شه کمی در این خیال دی بینه که

وِنَه اما دوّئیم وَرَ وِنَه بکوشیم اقا بَوْته که من شماره مرخّص
هاکَرْدَمه بُورِینْ وَرَ بابِرِینْ بَورِینْ بَکُوشِینْ آن ملاّها بَوْتَنَه
که شازده امارَ (18 نَدِنَه که وَرَ بکوشیم سَیْدْ لما اَتّ کاغذ
بَنْوِیشْتَه که ای شازده تا مِه کاغذ بتو بَرَسِه حاجی مم دلی رَ
دِلِ حضرات اُخُونْدها وَرَ بکُوشَنْد شازده همین که کاغذ اقا رَ
یلِیه وَرَ هَدا بَوَرْدَنَه بَکُوشَنْد بِیارْدَه‌نَه سَیْدْ لماءِ پلی سَیْدْ لَما
بَوْتَه که ای وَرَ مِه پلی بِیارْدَنِ چَنِینْ بَورِینْ بکُوشِینْ تمام
خلق بارفروش جَمْ بَیْنَه وَرَ بوَرْدَنَه در سبز میدان بکُوشَنْ
اَنِّ جَیِّتْ بَیَّه که نَتْوَنَسْتَه وَرَ بکُوشَنْ همان هَراسَی وَرَ
بکُوشْتَنَه وَنِ سرِّه بَوَرْدَنَه رَاسْته بازار بکارْدَنِیَنَه مردم همه
عبرت بَیْتَنَه وَنِه نَشْ رَ بَسُوزَنِیَنَه بَوَرْدَنَه (19 دَزَکِّ چالْ (20
دَفْتُونِیَنَه بابی‌ها بَوْتَنَه که وِ بعد از سه روز زِنَّه بُونَه وَشُونِ
حرف همه دروغ بِیَه این حکایت تمام بَیَّه

Niemand wundere sich über die Ungleichheit und Nachlässigkeit in der Orthographie und fast allzu grosse Schmucklosigkeit des Styles. Der Aufsatz ist ein echt masanderanischer. Mag auch ein Wort in wenigen Zeilen mehrere Male verschieden geschrieben sein, das kümmert den Verfasser oder den Abschreiber wenig; er spricht es doch immer so aus wie es ausgesprochen werden muss, z. B. رَ = رَه, بَدَی = بَدَیَه, بَیْ‌تَمی = بَیْتَمی, سَیْدْ لَما = سعید العلما, وَن = وَنَه, ونَه = وَن, چَند, ونَه = وَن u. درنه, چِن u. اتّا u. اتّ u. s. w.

## Bericht des Schaich-ul-Adschem Masanderany.

Ich will die Geschichte von den Baby [21]) niederschreiben. Es war ein Mann in Tscheharschembeh-Pisch; seinen Namen nannte man Ssalih. Er hatte einen Sohn, dessen Namen man Kele-Mendaly [22]) nannte. Dieser verliess in seiner Jugend sein Land und reiste überall umher. Nach Verlauf vieler Jahre kam er eines Tages zurück und liess sich in seines Vaters Haus nieder. Die Leute kamen sehr viel zu ihm und gingen wieder weg (d. i. man besuchte ihn sehr viel [23]). Er befand sich damals in so guten Umständen, dass dieselben den Leuten sehr wohl gefielen; sie kamen ununterbrochen zu ihm. Da er sah, dass die Leute gern und viel zu ihm kamen, so berückte er sie nach und nach (indem er sagte): «ich bin der Mann Gottes, ich bin der Vertreter des Herrn der Zeit, und was ich sage, da höret meine Rede. Diese Mullas, die da sind — was sie sagen, lügen sie alles; aber was ich sage, sage ich recht». Da sprachen sie: «was du sagst, sagst du recht». Er sprach: «Knoblauch ist verboten, esset ihn nicht; Zwiebeln sind verboten, esset sie nicht; die Wasserpfeife ist verboten, rauchet sie nicht». Alle die seine Freunde waren, assen weder Knoblauch noch Zwiebeln und rauchten die Wasserpfeife nicht. Was er auch sprach — sie hörten auf seine Rede. Eine Nacht lud man ihn zu Jemand ein. In jener Nacht war Tschelâ-Plau [24]) zum Essen. Er ass einen bis drei Bissen Plâ. Da er merkte, dass in dem Plâ Rosinen [25]) waren, so ass er nicht mehr. Hierauf

---

18) nädinĕ, giebt nicht.

19) desekke-tschâl = اسطاخ.

20) von táptúnĭĕn oder dáftúnĭĕn, werfen.

21) Nach der Analogie von Jansenisten, Calvinisten, Papisten, wäre die Benennung «Babisten» wohl nicht zu verwerfen. Ich finde als Plur. بابیها, بابیان und بابیّه.

22) Später Memedaly oder Memdaly d. i. Muhammed Aly. Es ist also hier nicht von Aly Muhammed d. i. Bab die Rede, wie man angenommen hat; s. Kasembek, S. 2, Anm. 1). Er war nach Supehr ein Barfuruscher und nicht selbst Mudschtehid; vgl. Kasembek S. 62, Anm. 1.

23) Pers. مردم پیش آمد شد میکردند.

24) چلو, چلا tschelâ, tschelô, tschelau, das gewöhnliche Reisgericht der Masanderaner. Es ist von پلو plau darin unterschieden, dass es ohne Butter und ohne Früchte ist, während پلاو plô oder پلا plâ, mit Früchten u. s. w. zugerichtet wird. کدك چلو gadek tschelô wird das Gericht genannt, wenn es zum andern Tag nachbleibt. پلا بی رعون چلو گننه پلای بارعون وکشمش وگوشت یا کرك پلو گننه pĕlâ bi raûn tschĕlô gónnĕné; pelaë baraûn we kischmisch we guscht ja kerk plô gónnĕné: Plâ ohne Butter nennt man tschelô; plâ mit Butter, Rosinen, Fleisch oder Hühner nennt man plô. Die Aussprache gónnĕné habe ich von Muhammed Ssadik (s. Reisebericht S. 441); andere sprechen mehr gúnnĕné, aber so, dass der Unterschied zwischen *o* u. *u* doch nicht ganz hervortritt; es ist ein Mittelton, den ich durch *ŭ* bezeichnen möchte.

25) ممج mamidsch; so masanderanisch und gilanisch; die Stadtbewohner gebrauchen dafür häufig مویز mewis. Übrigens wird in dem Nasich el-Tewarich den Baby namentlich auch das Weintrinken zum Vorwurf gemacht.

brachte man Handwasser und setzte es vor ihn hin. Er wusch nun mit der Hand auch die Lippe. Da sprachen die Leute: «was hat er so gethan? war dieser Plâ unrein, dass er mit der Hand die Lippe gewaschen hat?» Wiederum fiel das an einigen anderen Orten vor, und er that dasselbe. Einige, welche seine Freunde nicht waren, sagten: «er ist gewiss ein Baby; wenn er es nicht wäre, wie sollte er so handeln?» Diese Rede gelangte zu dem Ohr des Pischnamas Mulla Kasim. Dieser sprach: «er, der Verfluchte, ist unrein, er ist ein Ungläubiger; ein Mensch, welcher Musulman ist, thut so etwas nicht; man muss ihn aus diesem Stadtviertel vertreiben; wenn er in diesem Viertel bleibt, so richtet er noch viel Unheil an und leitet die Leute vom rechten Weg ab». Auf den Ausspruch des Mulla Kasim hin verjagte man ihn aus Tscheharschembeh-Pisch. Er ging weg und jeder, der sein Freund war, ging mit ihm. Es verging eine Zeitlang, da kam er wieder zurück. Er war einen Monat da, als man ihn zum zweiten Male vertrieb und er wegging. Als einige Monate verflossen waren und er wiederkam, gestattete man ihn da den Aufenthalt nicht. Er nahm daher seinen Wohnsitz in Pia-Kulah[26]). Mulla Husain nebst einigen anderen war in seiner Umgebung. Sie waren da eine längere Zeit. Man vertrieb sie aber auch von da. Sie gingen daher fort, so dass von ihrem Aufenthalte keine Kunde da war. Eines Tages brachte man die Nachricht, dass 500 Baby aufgetreten seien und die Absicht hätten, gegen Balfurusch[27]) einen nächtlichen Überfall auszuführen. Als die Einwohner von Balfurusch das hörten, nahmen sie je Stöcke, Prügel und Flinten und besetzten jeden Weg, damit wenn sie kämen, sie sie tödteten. Die Leute hatten eine Nacht und einen Tag geweglagert, als sie sahen, dass sie nicht kamen. Einen andern Tag brachte man die Nachricht, dass die Baby auf den Sebse-Maidan[28]) gekommen seien, sich in einer Karawanserai[29]) festgesetzt, ihrer Esel Saumsättel genommen und daraus eine Befestigung errichtet hätten, innerhalb welcher sie seien. Die Leute gingen nun dahin und sahen, dass da Baby und zwar innerhalb der Karawanserai so zahlreich waren[30]). Nun las ein Knabe eine Handvoll Brennesseln und legte sie unter den Schwanz eines ihrer Esel. Der Esel begann auszuschlagen. Darüber waren sie (die Baby) sehr aufgebracht. Mulla Husain setzte sich auf ein gutes Pferd, entblösste ein Schwert, nahm es in seine Hand und begann auf die Barfuruscher einzuhauen. Er hieb hier nieder, ritt dann weiter und hieb dort nieder, und kam wieder hierher (d. i. er hieb überall um sich). Als die Leute sahen, dass er gut drein hieb, flüchteten sie alle. Wer da war, sieben oder acht Mann, tödtete er. Weiter sagte er nichts. Als die Leute sahen, dass er nicht weiter tödtete, fassten sie Muth und kamen nach und nach wieder zu ihnen. Die Baby sahen, dass sie wieder Muth gefasst hatten und sprachen: «jetzt ist es eine Freude sie zu tödten». Diese Leute, deren Kopf keinen Verstand hatte, kamen nun eines Tages in grosser Anzahl zu ihnen. Als sie sahen, dass eine gute Anzahl da war, sprachen sie: «jetzt ist es eine Lust dreinzuhauen; riefen: o Gott! zogen die Schwerter, warfen sich unter sie und begannen niederzuhauen. Da sie (die Barfuruscher) sahen, dass jene tüchtig dreinschlugen, wandten sie sich zur Flucht und alle liefen davon. Die Bewohner von Barfurusch geriethen in die Enge. Sie setzten eine Bescheinigungsschrift[31]) auf, alle Mullas von Barfurusch drückten ihr Siegel darauf, machten sich auf und unterlegten es in Terûn (d. i. Teheran) dem Schah. Der Schah nahm das Schreiben und las es. Er schrieb nun ein Papier an den laridschûnischen Serdar: «o Serdar! wenn mein Schreiben zu dir kommt, musst du die Babysche Sippschaft festnehmen und sie aus Balfurusch treiben». Ein anderes Papier schrieb er für den Prinzen Mehdy-Kuli Mirsa: «o Prinz! wenn mein Schreiben zu dir kommt, musst du alle Baby tödten; vertreibe sie alle aus Barfurusch». Abbas-

26) So, nicht Pia-Kela, las mein Masanderaner.

27) Unser Erzähler schreibt bald Barfurusch, bald Balfurusch. In Masanderan selbst findet man beide Aussprachen, je nachdem man den Namen von بار, Last, Waare, oder بال, Arm, ableitet.

28) Der grosse Platz in Barfurusch, auch سَبْزَه مَيدان geschrieben, nach der Analogie von پيرَ مَرد, pire merd, alter Mann.

29) Im Text: Kalem-sera.

30) Die Construction ist etwas verwirrt; wörtlich: (dass) sie innerhalb jener Karawanserai so (همچو = هَشْته) voll seien (Pers. (که کاروان سرای پر از بابی هستند (هست). مَشْتَه maschteh ist = پر, voll.

31) استشهاد, d. i. eine Schrift, in welcher alle Umstände auseinandergesetzt und durch Zeugen bekräftigt waren, d. i. durch die Siegel der Mullas.

Kuli Chan Serdar nahm 800 Mann (Nuker) aus Laridschûn, welche nun nach Barfurusch kamen. Die Baby trafen mit dem Serdar eine Übereinkunft, nach welcher sie ihre Streitsache fortführen könnten[15]). Aber als die Baby sahen, dass jener (der Laridschaner) Kriegsleute viel seien, ihrer eigenen Kriegsleute aber nur wenige, zogen sie sich zurück, gingen aus Balfurusch und setzten sich in Schaich Tabersy fest. Als der Serdar sah, dass sie nach Schaich Tabersy gegangen waren, nahm er auch seine Leute und zog ihnen dorthin nach. Die Baby hatten sich innerhalb des Schreines festgesetzt. Der Serdar nahm mit seinen Leuten seinen Standort ausserhalb. Sie blieben da eine Zeitlang. Da der Serdar sah, dass er auf diese Weise sie nicht vernichten konnte, schickte er Jemand zu ihnen, welcher sprach: «wenn ihr hier bleiben werdet, so werde ich euch tödten». Sie baten um Verzug. Als es Nacht ward, machten die Baby um Mitternacht einen Ausfall auf den unglücklichen Serdar und tödteten viele seiner Leute. Der Serdar floh und die Baby selbst gingen (ihres Weges). Die Leute des Serdars tödteten sich selbst unter einander. Als nun jene Nacht sich zum Tag umwandelte, sahen die Leute des Serdars, dass sie diese Nacht bis zum Morgen sich unter einander selbst getödtet hatten. Der Serdar schickte nun einen Menschen nach Sari zu Mehdy Kuli-Mirsa: «o verehrter Prinz! nimm was du an Truppen hast, und komme, damit wir diese Baby vertilgen. Denn wenn wir sie nicht bewältigen, so werden sie alle Masanderaner tödten». Der Prinz zog alle Truppen, die er hatte, zusammen, nahm sie und kam nach Schaich Tabersy. Der Serdar aber machte sich auf, brachte in Laridschûn viele Truppen zusammen[32]) und kam zum zweiten Mal nach Schaich Tabersy. Er sah, dass auch der Prinz viele Truppen gesammelt hatte und da angekommen war. Sie blieben mehrere Tage daselbst und beriethen sich unter einander, was man thun müsse (indem sie sagten): «die Baby haben von unsern Truppen viele getödtet». (Da sprach Abbas Kuli:) «o verehrter Prinz! lass einen Angriff zu». Der Prinz sprach: «o lieber Serdar! gedulde dich; Gott liebt die Geduldigen; gedulde dich nur so lange, dass ihre Lebensmittel ganz ausgehen; sie kommen dann zu ihrer eigenen Erhaltung von selbst; dann werden wir sie alle ergreifen und tödten». Der Serdar erwiederte: «o verehrter Prinz! du hast nicht schlecht gesprochen[33]); wollen wir uns gedulden». Sie geduldeten sich fünf bis sechs Monate, bis ihre (der Baby) Lebensmittel ausgegangen waren. Sie hatten nichts mehr zu essen. Da überkam sie so eine Hungersnoth, dass sie alle dortigen Baumblätter assen. Als sie sahen, dass alle Baumblätter zu Ende waren, begannen sie Erde zu essen. Sie assen solche einige Tage hindurch. Als sie sahen, dass die Erde ihnen schädlich war, und sie ein paar gute Pferde hatten, so tödteten sie dieselben und assen einige Tage hindurch Pferdefleisch. Als das ausgegangen war, ass man die Haut. Als auch die Häute alle waren, hatten sie nichts mehr zu essen. Was sie auch erdenken mochten, ihr Nachdenken führte zu keinem erfolgreichen Ergebniss. Zuletzt sprachen sie: «wollen wir eine Nacht einen nächtlichen Überfall gegen sie unternehmen. Sie werden aus Furcht vor uns fliehen; was da sein mag, das werden wir für uns selbst nehmen, wegbringen und essen». Als es Nacht ward, und schon ein grosser Theil der Nacht vorbei war, kamen sie, welche wach geblieben waren, alle aus ihrem Standort heraus und schlichen sich ganz leise in ihre (der Perser) Mitte. Da sie sahen, dass sie nicht wachend waren, waren sie des sehr froh und sprachen: «jetzt wollen wir alles, was zu thun ist, selbst ausführen». Sie waren in diesem Wahn, als jene alle aus dem Schlafe wach wurden, o Gott! riefen, sich mitten unter die Baby warfen und viele von ihnen tödteten. Diese hatten vor Hunger keine Kraft zu entfliehen; jene ergriffen sie (daher) und setzten sie fest. Sie waren darüber sehr froh: «wir haben jetzt die Baby gefangen genommen». Sie wussten nicht, dass noch sehr viele dort drinnen (in Schaich Tabersy) waren. Sie waren einige Tage ruhig. Jene (die Baby) nahmen in Folge der

32) Nach der oben genannten Beschreibung von Masanderan stellt Laridschan 802 Mann reguläre und 164 Mann berittene Truppen: لارجان سمت جنوب وشرق آمل اتفاق افتاده است يك آب كرم بسيار خوب دارد وبزرك لارجان عباسقليخان سردار وپسرش غلامعليخان سرهنك است پانصد مان مواجب سرهنك ميباشد وهشتصد ودو نفر دستهٔ نظام ويكصد وشصت وچهار نفر نوكر سوار دارد. Der District von Laridschan soll 85 Dörfer enthalten. Das frühere Lahidschan ist ein Versehen.

33) d. i. gut. Sagt man einem Perser, so und so etwas sei gut, so wird er häufig nicht, ja, sondern بد نيست bäd nìst, «es ist nicht schlecht», antworten.

Hungersnoth Hadschi Memedaly (mit sich), kamen heraus und gingen aus freien Stücken zu ihnen (den Persern). Die Leute des Prinzen nahmen sie fest und tödteten sie alle. Einige aber liessen sie übrig, um sie nach Balfurusch zu bringen, damit sich die Bewohner an ihnen erlustigen könnten. Als sie sie alle festgenommen hatten, waren sie sehr froh. Sie bethaten sich dazu die Trommel zu schlagen. Sie schliefen jene Nacht bis zum Morgen nicht, indem sie immer die Trommel schlugen und die Trompeten bliesen. Am Morgen nahm man Hadschi Memedaly mit seinen Anhängern allen, und zog nach Balfurusch. Die Bewohner von Balfurusch kamen truppweise und beschauten sie. Man hielt sie einige Tage lang daselbst, damit die Männer und Frauen alle kämen und sie schauen könnten. Als alle sie recht beschaut hatten, nahm man sie und zog in den verschiedenen Stadtvierteln herum. Einige, welche Freunde hatten, wurden von ihnen losgekauft und weggebracht. Als die Reihe an Hadschi Memedaly kam, sagte Einer: «tödtet ihn, denn dieser war der Urheber des ganzen Aufstandes, dass man so viel unschuldig Blut vergossen hat». Ein Anderer sprach: «tödtet ihn nicht; er ist ein guter Jüngling; es wäre schade, wenn Jemand ihn tödtete». Der Prinz sprach: «ich muss ihn lebendig nach Terûn (Teheran) zum Schah bringen, damit der Schah sehe, was er für ein Mensch ist». Da sprach ein Anderer: «nimm ihn». Wieder sagte Einer: «nimm ihn nicht». Da war ein Mulla, den man Mulla Dschafar-Kuli Taabieh Chûn[34]) nannte. Dieser ging mit einigen Mullas zu dem Seyidu-Lemâ[35]). Sie sprachen: «hochwürdiger Herr! entweder muss Hadschi Memedaly sein oder wir müssen sein; wenn er sein muss, werden wir uns selbst lebendig tödten; wenn wir sein müssen, müssen wir ihn tödten»! Der Aka sagte: «ich entlasse euch; gehet, nehmt ihn, bringt ihn weg und tödtet ihn». Da sprachen jene Mullas: «der Prinz giebt ihn uns nicht, damit wir ihn tödten». Da schrieb der Seyidu-Lemâ ein Papier: «o Prinz! sobald mein Schreiben dir zukommt, musst du den Hadschi Memedaly geben, damit ihn die hochwürdigen Geistlichen tödten». Sobald der Prinz das Schreiben des Aka sah, gab er ihn ab. Sie führten ihn hinweg um ihn zu tödten. Sie brachten ihn zu dem Seyidu-Lemâ. Dieser sagte: «ihr habt ihn (wieder) zu mir gebracht, was thut ihr? nehmt ihn, tödtet ihn». Alle Bewohner von Barfurusch kamen zusammen, und führten ihn auf den Sebse-Maidan zum Tode. Da war eine solche Menge, dass sie ihn nicht tödten konnten. Sie tödteten ihn also stehend. Seinen Kopf nahmen sie und trugen ihn gerade durch den Basar herum. Alle Leute nahmen ein Beispiel daran. Seinen Leichnam verbrannten sie, nahmen (die Überreste) und warfen sie in den Teich. Die Baby sagten: «er wird nach drei Tagen wieder lebendig werden». Aber ihre Rede war eitel Trug. Diese Geschichte ist zu Ende.

—

Ausser dieser Erzählung liegen mir noch zwei andere kleine persische Gedichte vor, welche von den Baby handeln. Aber sie sind so mangelhaft und schlecht geschrieben, dass deren Mittheilung nicht gerechtfertigt sein würde. In dem einen wird Muhammed Aly ميم دلی (ممدلی) Mimdaly geschrieben und سنگ دون genannt: اقای بابی سنگ دون حاجی میم دلی. Dasselbe beginnt so:

یا رب چه آفتاب عیان در سحاب شد

تاباب آمد ابن بلدُ تازه باب شد

Auch in der pers. Beschreibung Asterabad's, Masanderan's u. s. w. (s. Reisebericht S. 469, *b*) u. 499, 12) findet sich eine kurze Nachricht über das Auftreten und die Vernichtung der Baby in Masanderan.

—

N° 1 der Handschriften. Der Koran der Baby.

Wir finden in Kasembek's Buch und dem Nasich el-Tewarich folgende Bemerkungen hinsichtlich dieses Werkes:

In einer Zusammenkunft Bab's mit den Ulemas zu Schiras in Gegenwart des Gouverneurs (1844) antwortete er auf die Aufforderung des letzteren, die Ulemas überzeugend zu belehren, worin seine Lehre die des Koran's übertreffe: «nehmt meinen Koran, vergleicht ihn mit dem Koran eures Propheten, dann werdet ihr finden, dass mein Koran beredter und besser ist als euer Koran und mein Glaube die Religion eueres Propheten aufhebt. S. 14. Vergl. unten die Auszüge aus d. Nasich el-Tew. 2).

34) تعبیه خون (?), Pers. تعزیه خان.

35) سَیِّدُ لما, d. i. سعید العلماء.

In einer andern Zusammenkunft in Tebris (1848) soll Bab auf die Frage Hadschi Mulla Mahmud's, wodurch er beweisen könne, dass seine Lehre die wahre sei, «durch meinen Koran» geantwortet und auf den Wunsch der Gegenwärtigen einige Stellen aus ihm vorgelesen haben. Diese gereimten Bruchstücke, nach dem Muster des wirklichen Koran's verfasst, sollen sehr viele grammatische Fehler enthalten haben. S. 25; vergl. S. 29 u. Nas. el-T. 4) u. 5).

Unter dem Volke ging das Gerücht, dass Bab den Koran so schnell verfasste und schrieb (z. B. in einer Stunde tausend Zeilen oder Verse [vergl. S. 5 und Nasich el-Tewarich 1) und 5)]), dass der menschliche Verstand es nicht begreifen konnte. Seine Jünger (und er selbst) gaben das für ein Wunder aus. Dieses falsche Gerücht ging, wie K. meint glauben zu müssen, daraus hervor, dass die Jünger des Bab aus Schmeichelei oder Politik den Worten Bab's vielseitige Bedeutungen beilegten, indem sie behaupteten, jedes seiner Worte enthalte tausend Gedanken, und so galt jede von ihm geschriebene Zeile für tausend Zeilen. Seyid Husain selbst war ein seltener Schnellschreiber; in einem Tage schrieb er ganze Hefte voll sinnloser Phrasen, welche mehr Wiederholungen von einem und demselben Gegenstande als irgend etwas Zweckdienliches enthielten. Dieses wurde dem gemeinen Volke als eine geheimnissvolle Schöpfung des «Wunderthäters» Bab mitgetheilt. «Das Exemplar des Koran's, welches sich bei mir befindet, muss auch zu diesen Erzeugnissen gehören». S. 169, Anm. 1) u. Nas. el-T. 5).

In dem dem Bab zugeschriebenen Koran fand Kasembek sehr wenig über seine Ideen und seine Lehre. «Wenn wir von dem «Koran des Bab» sprechen, kommt uns blos der eine Gedanke bei, dass Bab, auch während seiner Einkerkerung, hin und wieder der Eingebung seiner nahen Jünger, des Seyid Hasan und des Seyid Husain nachkommend, es unternahm neue Satzungen seiner Lehre aufzustellen und vielleicht auch etwas niederschrieb». Aber die Hauptarbeit in der ersten Redaction des sogenannten «Koran's des Bab» gehört nach K's Meinung namentlich diesen beiden Anhängern des Bab, weshalb man nach diesem Koran das eigentliche Wesen der Lehre des Bab selbst nicht erkennen könne. S. 169—170.

«Wir haben aus ihm (dem Koran) nichts entnehmen können, als die den Babiden versprochene Herrschaft über die ganze Erde, die ihnen eingeprägte Lehre von der Vergötterung des Bab und aller «Buchstaben der Wahrheit» (d. i. der Heiligen, Verkünder und aller opfermuthigen Beförderer der Lehre des Bab) und desgleichen». S. 184.

Ferner fand Kasembek in seinem Exemplare einige Stellen, welche auf die Lehre von der Seelenwanderung hindeuten. S. 187—188.

Ich habe aus dem Exemplare der Kaiserl. öffentl. Bibliothek den Anfang mitgetheilt und zwar genau so wie er in der angeführten Umschreibung steht, also auch mit den Fehlern und Unebenheiten, z. B. S. هی یمرّ und هی تمرّ, u. s. w. Und hierzu vergleiche man die Auszüge aus dem Nasich el-Tewarich, aus welchen hervorgeht, wie Bab selbst nichts auf solche, nach seiner Meinung geringfügige Sachen gab. Nach jenem Anfange kommen unter anderen noch folgende Abtheilungen vor:

الباب الاوّل من الواحد الثانی والعشر من الشهر الحادی والعشر من السنة فی معرفة اسم المسکن وله اربع مراتب الاوّل فی الأوّل بسم الله الاسکن الاسکن الخ قل من بدءَ ذلك الخلق ویقدر ان یعیده ان انتم بالحقّ فی خلق مبدئکم ومنتهاکم تتفکّرون قل الله یبدئکم ثم یعیدکم وانّ بامره کلّ قائمون هو الّذی یعیدکم فی اخر کلّ ظهور ثم یبدئکم فی ظهور الاخر کیف یشآء بامره الخ

الثانی فی الثانی بسم الله الاسکن الاسکن الخ الثالث — الرابع —

الباب الاوّل من الواحد الثالث والعشر من الشهر الثالث والعشر من السنة فی معرفة اسم الملبّس وله اربع مراتب الاوّل فی الاوّل بسم الله الالْبس الالْبس الله لا اله الاّ هو الالبس الالبس الخ انّه کان لبّاسًا لاسبًا لبیسًا الخ — ولا تلبسون ما تکره عین حین ما ینظر الیه لئلاّ ینظر الله الیکم یوم القیٰمة ولا یحبّنّ ان یشهدنّ علیکم بما انتم ملبسون کلّ ذلك لتکونن انسانا فوق الارض وانتم فی الأء

الرابع فى الرابع الخ

الباب الاوّل من الواحد الرابع والعشر من الشهر الرابع والعشر من السنة فى معرفة اسم المختم (— الاختم — انه كان ختّامًا غانمًا ختيمًا)

الثانى فى الثانى . . . لم تزل كائنا قبل كلّ شئ ولك ما فوق كلّ شئ وكينونا بعد كلّ شئ ومكوّنا لكلّ شئ ومكنونا فوق كلّ شئ لم تزل كنت قهّار القهراء وجبّار الجبراء وشدّاد الشدداء وسلّاط السلطاء وقدّار القدراء وظهّار الظهراء ومنّاع المنعاء وبطّاش البطشاء وغلّاب الغلباء وملّاك الملكاء ورفّاع الرفعاء ونصّار النصراء وعظّام العظماء وكبّار الكبراء وعزّاز العززا وقدّام القدماء وبدّاع البدعاء وغنّاء الغنياء وجواد الجوداء ووهّاب الوهباء ووحّاد الوحداء واحّاد الاحداء وجلّال الجللاء وكرّام الكرماء ولطّاف اللطفاء وعطّاف العطفاء ورأف الرؤفاء وحسّان الحسناء لك الاسماء الحسنى بجوهريها والامثال العليا بمجرّديتها — ما اتخذت لنفسك صاحبة ولا ولدا انك كنت الهانى والهان كلّ شئ وربانى وربان كلّ شئ وخلقانى وخلقان كلّ شئ ورزقانى ورزقان كلّ شئ وبدعانى وبدعان كلّ شئ وحفظانى وحفظان كلّ شئ ورفعانى ورفعان كلّ شئ الخ فلنختمنّ اللّهمّ البيان ومن معه باحسن ما قد احطتَ به علما وهى اية محمّد من عند الله ثم سورة التوحيد بسم الله الرحمن الرحيم قل هو الله احدٌ الله الصمد لم يَلِدْ ولم يُولَد ولم يكنْ له كفوا احدٌ وهى اية علىّ عليه السلام ثم تلك الاية لفاطمة دعويهم فيها سبحانك اللّهمّ وتحيّتهم سلام واخر دعويهم ان الحمد لله رب العالمين ثم اية الملك للحسن ثم اية النور للحسين فاذا فانظر فى حروف تلك الاسماء الخمسة فانّه تسعة عشر حرفًا وانّ الائمة والابواب كلّهم قد ختموا فى ذلك الباب فى الهآء ثم خلقهم الله فى النشأة الاخرى كيف شآء الله

ربّكم تتنعّمون ولا تقصرنّ ثيابكم لتخرجنّ عن حدّ الذين هم على الارض لمعقولون بما تسمون انفسكم من المتقين ولا تطوّلنّ حتى تقع على الارض وبكره انفسكم او نفس قد علّمكم الله خير كلّ شئ ان انتم بما قد علّمكم الله تعملون قل انّ الله قد اذن لكم فى كلّ الوان انتم تحبّون ان تلبسون قل انّما البيضاء للمسبّحون والصفراء للحامدون والخضراء للموحّدون والحمراء للمكبّرون هذا قد اصطفى الله لنفسه وخلق انوار الكرسى من انوار عزّه بما قد نزّل فى الكتاب من ذكره انتم يا اولى التقوى بتقوى الله تتقون *

الثانى فى الثانى بسم الله الالبس الالبس الخ فلك الحمد على ما قد انعمتنى من خلع تسبيحك ثم خلع تحميدك ثم خلع توحيدك ثم خلع تكبيرك ثم خلع تمجيدك وما مننت به علىّ من بدايع خلقك وجلائل قمصك سبحانك وتعاليت هب لى اللّهمّ فى الرضوان من حرير الابيض الذى قد خلقته من نور تسبيحك ثم من حرير الاصفر الذى قد خلقته من نور تحميدك ثم من حرير الاخضر الذى قد خلقته من نور توحيدك ثم من حرير الاحمر الذى خلقته من نور تكبيرك ثم من حرير الذى قد خلقته من نور سمآء وحدانيّتك — هب لى اللّهمّ كلّ خلع سلطنتك واقمصنى اللّهمّ كلّ قمص عزّتك والبسنى اللّهمّ كلّ رداء حكومتك وعظمتك الخ

الثالث فى الثالث بسم الله الالبس الخ هو الواحد اللبّاس قد اصطفى (36 جوهرة منيعة ومجرديّة نهيّة وكافوريّة ممتنعة و سازجيّة مرتفعة وكينونيّة متعالية (37 ثم تجلّى لها بها وبها امتنع عنها الخ لا اله الّا هو الواحد القمّاص

36) Später: قد اصطفى جوهرة علية ومجرّديّة نهية وكافوريّة منيعة وسازجيّة رفيعة وكينونيّة قديمة وذاتيّة بديعة وانيّة جليلة ونفسانيّة عظيمة.

37) Vergl. Bull. und Mél. asiat. an den betreffenden Stellen.

X. Kap. — المدرج — المنسخ —

XI. » — الناقخ — الواضع —

XII. » — الناطق — المسبغ — المؤتى — المنسى —

XIII. » — المغتّن — المطبع —

XIV. » — الساقى — المولج — المبيض — المنْقض — المؤزر

XV. » — الباقى — الموسق — المنكّس — المبوّء —

XVI. » — المزكى — المحشر — المردّد — المنبذ — المحيف —

XVII. » — المعمّر — المزيد — المنشّر — المفرض — المنشد — المثبرّ

XVIII. » — المجدّد — المشيّئ — المبعث — المسقط — المفسح — المصفّى

XIX. » — المحرك — المؤجل — المعرض — الملبّن — المصفح — المجبّر — المزْلف

Eine Nachricht über den in Rede stehenden Koran finde ich schon bei Wright, Bâb und seine Secte in Persien [38]), und in Binning, A Journal of two years' travel in Persia, Ceylon, etc. London 1857. Vol. I. S. 404. The Bâb, according to this account, gave out that he had obtained possession of the ten lost sections of the Koran, which (as I have previously explained) the Sheeahs suppose to have been suppressed, and that these new found chapters leaded to abrogate and alter much of the sacred books, in its now universally acknowledged condition. Unfortunately for their pretensions, the sections in question, having been examined by competent judges, are pronounced to be a manifest forgery, consisting only in a miserable imitation of the style of the Koran, composed in indifferent Arabic. The followers of the Bâb are however perfectly satisfied as to their genuiness and authenticity, and hold the Koran, as it is, to be incomplete for salvation.

38) Zeitschr. d. D. m. Gesellsch. Bd. V, S. 384: Er dictirte einem Schreiber etwas, das er seinen Korân nannte, und die arabischen Sentenzen flossen so schnell von seiner Zunge, dass viele der Personen, welche Zeugen davon waren, ihn für inspirirt hielten.

الرابع فى الرابع بسم الله الاختم الاختم الخ فاشهد بان نقطة البيان فى ذلك الظهور قد ظهر باشهر اسمائه وهو اسم البابيّة بعد ما انّ كلّ اسماء الحسنى له وقد اعطاه الله بعدد ذلك الاسم ستّون وخمسة كلّ واحدة منها حجّة محكمة لمن يتعقّلها الاوّل الايات ثم المناجات ثم الخطب ثم العلم والحكمة ثم جواهر اشارات الاعجمية فاذا مبدء كلّ الوجود من ذلك الباب منك الدثار البابيّة واما حين ما اردنا ان نختمنّ خلق الفرقان قد صبرنا سنين الها وحشرنا كلّ قول لمحمّد وعلى وفاطمة ثم الحسن والحسين وانتخبنا من الفرقان خمس آيات عند ضمّه الاولى الحمد لله الذى لَمْ يتّخذ ولدًا ولَمْ يكُنْ له شريك فى الملك ولم يكنْ له ولى من الذّل وكبّره تكبيرًا الخ

الباب الاول من الواحد الخامس والعشر الخ فى معرفة اسْم الماكر والامكر قل الله امكر فوق كلّ ذى امكار — انّه كان مكّارًا ماكرًا مكيرًا)

وغلطات آن را یك یك باز نمودند این هنگام حسین خان روی بدو کرد وگفت با اینکه هنوز لفظی چند را نتوانی تلفیق کرد این چه باوه درائی است که خویشتن را بر خاتم الانبیا فضیلت نمی وترّهات خودرا بر کلمات خدای باری تفضیل دهی

3) Aus dem Verhör zu Isfahan: باب در جواب گفت اگر خواهی کشف این معضلات را مشافهه کنم واگرنه باکلك وبنان بر صفحه رقم زنم میرزا حسن گفت امر توراست هر چه خواهی میکن پس باب قلمی وصفحه بدست کرد وبنگارش پرداخت امّا ان هنگام که خورش وخوردنی بمجلس مینهادند سطری چند بنگاشت میرزا حسن برداشت ونظاره کرد وگفت همانا خطبه عنوان کرده وحمدی ودرودی آورده وکلماتی چند بمناجات رقم زده واز انچه ما خواسته ایم خویش را آشنا نکرده سخن در اینجا بماند الخ

4) Aus dem Verhör zu Tebris: چون آغاز مجادله طراز شد نخستین نظام العلما سخن کرد وروی بباب کرد وگفت (39)این کتابها که بقانون قرآن مجید وصحایف سماویّه بنام شما در بلدان وامصار ایران پراکنده است آیا از مقالات شما است یا شمارا افتری کرده اند باب در جواب گفت این کلمات از خداست نظام العلما گفت سخن بلغز ومعما کردن درین مجلس وانجمن بکاری نخواهد بود الخ نظام العلما گفت . . . علم دین را بی فهم قرآن وحدیث نتوان دانست وفهم قرآن بی علم نحو وصرف ومنطق ومعانی وبیان وغیر ذلك نشود ونخست سخنی از علم صرف بمیان انداخت در پاسخ گفت علم صرف در کودکی تلمّذ کرده ام واینك در نزد من حاضر نیست الخ

(باب) گفت هم اکنون من کرامتی از خویش گویم که (5 بدین مرا باور دارید گفتند نیکوکاری باشد بگوی آن کدام

Aus dem Nasich el-Tewarich lasse ich endlich die oben angeführten Stellen hinsichtlich des Koran's des Bab folgen. 1) (Bab sagte ferner:) در اذان واقامه نام مرا داخل کرده اشهد ان علیّمحمدا بقیة الله بگوئید وکلماتی چند باهم تلفیق میکرد ومیگفت این از خدای من فرود شده وقرآن من است وچون آن کلمات از قواعد عربیت بیّرون بود وغلطات نحوی فراوان داشت بعضی از مردم بحاجة بیرون میشدند وآن غلط را باز مینمودند در جواب میگفت نحورا در حضرت حق کناهی بود وتاکنون بدان کناه ماخوذ ومحبوس بود اینك بشفاعت من رستگار شد پس اکر مرفوعی را مجرور یا مفتوحی را مکسور بخوانی زیانی نباشد هم بدینجا نایستاد گفت اکنون دین کمال یافت وظهور حق تمام شد که من ظاهر شدم چه من صورت علی ومحمّدم همانا علی ومحمّد دوکس بودند اینك آن هردو منم ازین روی نام من علی محمّد است الخ وچون اورا همی گفتند که پیغمبران سلف بر صدق سخن خویش خرق عادت کردند ومعجزها نمودند — در پاسخ گفت برهان کمالات من مقالات من است ازین افزون کدام معجزه تواند بود که من روزی هزار بیت بمناجات سخن کنم وباخامه خویش نکار دهم.

2) Aus dem Verhör zu Schiras wird unter Anderem angegeben: پس میرزا علی محمّد باب باول توی بمجلس علما در آمد وسید یحیی پسر سید جعفر دارابی ملقّب بکشافی که از مریدان باب بود نیز حاضر کشت وچون آغاز سخن کردند بی ترس وبیمی باب سر برداشت وگفت چکونه شما از اطاعت من بیکسوی همی شوید ومتابعت مرا فرض نمی شمارید ازان پیغمبر که شریعت آن دارید در میان شما جز قرآن ودیعتی ندارد اینك قرآن من فصیح تر از قرآن شما ونیکوتر از آن است ودین من ناسخ دین پیغمبر شما است — حسین خان سر برداشت وگفت نیکو کفتی ونیکوتر ازین آنست که شرایع خود را در صفحه نکار کنی تا هرکس خواهد بدان بنکرد وبکرود پس قلم بکرفت وسطری چند نکار کرد علمای مجلس چون بدان نکریستند از قانون عربیّت بیرون یافتند

39) Aus dieser Stelle geht hervor, dass damals (1848) in Persien Bücher oder Schriften verbreitet waren, welche für den Koran des Bab ausgegeben wurden. Es ist schade, dass ausser den beiden St. Petersb. Exemplaren keine anderen nach Europa gekommen zu sein scheinen. In Persien selbst mögen dergleichen Schriften noch verborgen sein, aber die Furcht für einen Anhänger des Bab gehalten zu werden, wird ihre Besitzer abhalten, es zu sagen. Auf jeden Fall würde der Besitz noch eines oder besser noch mehrerer Exemplare, welche nicht aus derselben Quelle herkämen wie die hiesigen, zur Entscheidung der Frage hinsichtlich der Echtheit der letzteren beitragen können. Vgl. Polak, Persien. Th. I. S. 353.

N° 52. Es sind auch türkische Gedichte darunter. Ich theile den Anfang einiger Gedichte mit.

کلام بروجردی

این سَرِ ماست جان جان * در رَهِ شماست جان جان

تبریز[40]

الّلر حنالی بیله قرمزی * من سنه قربان بیله عمو قزی

کرمان

قربان دست دستبت * مُمشر بالام * قربان چشما معشیت ممشر بالام

همدان

همدانده پر موقی وار * شکردن شیرین سوی وار * هر کوزلین بر خوی وار * ناز ایلمه من ألیرم

مازندران

اللّه موره اللّه موره * انشاء اللّه انشاء اللّه در بکنه * زمین سوره

زنجان

بازارده بالوار جانم * دُو دِرمست * بزندیم خالوار جانم * دو درمست

بوزمانی

بالای پُشتی رولم * تو مارا کُشتی ای جانم

کردستانی

من قوچه قربان بسته * میخت بام جانم * اجل آوردت کُشته * تیغت بام بیله ظالم اوغلان * کل منی تاری منی قوناق ایلسن

ارومیه

شاه آتلاندی لشکر میلی سنه * وار * سنه وار * اُوف نیلیم

لُرستان

چه بودی کاری صفر یار مو بیدی * تمام کاه کیلان مال ما بیدی

خرماباد

آقام نمزانی نمزانی وای * کُره ای نمزانی نمزانی * وای

40) Man denke sich immer کلام vor dem Worte.

است گفت من روزی هزار بیت کتابت میکنم گفتند گرفتیم که این سخن بصدق باشد نگارندگان بسیارند که ازین افزون نویسند واین معجزی نباشد . . (باب گفت) مگر ندانسته اید که من مرتجلا خطبه فصیح همیگویم و نویسم وبر خواند که الحمد للّه الذی رفع السموات والأرض واین کلام را بفتح تا وکسر ضاد قرائت کرد این هنگام ولیعهد با اینکه هنوز از عمر مبارکش شانزده سال افزون نرفته بود بتائید خدای والهام دولت فرمود بیت وما بتا والف قد جمعا * یکسر فی النصب وفی الجرّ معا * وروی باباب کرد وفرمود این سخنان بیهوده تا چند ومردم عامه را تا چند اغوا کنی الخ

Diese Angaben werden dem Mirsa zu Gute kommen, von dessen Umschreibung ich in dem Verzeichnisse eine Probe mitgetheilt habe; hat ja Bab selbst gesagt: «wenn man also einen Nominativ als Genitiv, oder ein mit Fatha (a) versehenes Wort mit Kesre (i) liest, so ist das kein grosser Schaden», und hat er doch auch in dem Spruch (vgl. Sur. XIII, 2) الحمد للّه الذی رَفَعَ السَّموَاتِ والأرضِ gelesen. Er giebt selbst السمواتَ, وَالأَرْضَ zu, dass ihm die Grammatik völlig fremd sei.

N° 2. Ibn Hadschar. Vergl. Hadschi Ch. T. VII, S. 609.

N° 5. el-Baghewy. Vgl. Codd. Hafn. S. 48, N° LV und Rödiger, Zeitschr. d. D. m. G. Bd. XIII, S. 226.

N° 6, *b*) l. معرفة. Mahmud ibn Abdul-Kerim. Ich habe in dem Aufsatze die Nominativform beibehalten: Sohn des Abdul-Kerim u. s. w. Gewöhnlich und auch zur Vermeidung von Missverständniss besser: Abd el-Kerim, so auch N° 32: Muh. ben Abd el-Chalik, 48, *c*): Abd-Allah, 127: Ibn Abi'l-Kasim ابن ابی القاسم u. s. w.; vergl. N° 160, *i*; 161, *p* u. *w*).

N° 9. s. *Catalogue*, S. 86, 5) u. S. 215, 19).

N° 14. Beha-eddin Amely; cf. de Jong, Catal. S. 257, N° 184. Mehren, Codd. Hafn. N° VI. *Catalogue*, S. 238 — 240. Das Werk ist in Persien gedruckt.

N° 31, *c*). s. *Catalogue*, N° CLIII, 1).

N° 32. s. *Catalogue*, N° CCXXIII, S. 202. Gedruckt in Persien.

کیلان

کجا جان کجا جان کجا جان * ترا قسم میدهم بمرگ خان جان

Die einzelnen Gedichte rühren, wie es scheint, eben nicht aus gelehrten oder kundigen Händen her. Man findet in solchen Mittheilungen oft grosse Verschiedenheit hinsichtlich der Orthographie, der Lesarten u. s. w., sofern nicht selten der Abschreiber oder Verfasser, namentlich wenn er etwas für einen Europäer schreibt, so willkührlich verfährt, wie es ihm eben beikommt. So z. B. hatte ich einmal eine kleine Sammlung von Gedichten (رباعیّات) des Baba Taher zusammengebracht. Vor Kurzem erhielt ich ein kleines in Teheran i. J. 1274 = 1864 (در کارخانهٔ عالیجناب کربلائی محمّد قلی طهرانی بسعی واهتمام نواب شاهزاده سنجر میرزا باتمام رسید سنه ۱۲۷۴) lithographirtes Buch, enthaltend 1) رباعیّات, 2) حکیم خیام, 3) رباعیّات بابا طاهر عریان علیه الرحمة رباعیّات شیخ عطّار.

Von den 27 vierzeiligen Gedichten des unter N° 2 genannten Dichters finde ich nur sieben in meiner Sammlung, welche wiederum Gedichte enthält, die der Ausgabe fehlen, z. B. gleich das erste:

خدایا واکیان شُمْ واکیان شُمْ
بدین بی دست وپائی واکیان شُمْ
هم اژ در برانند واته آیم
نه لم اژ در برانی واکیان شُمْ

O Gott! zu wem soll ich gehen, zu wem soll ich gehen?
In dieser Hand- und Fusslosigkeit (d. i. Rathlosigkeit und Verlassenheit) zu wem soll ich gehen?
Wenn mich alle von ihrer Thüre wegtreiben, dann komme ich zu Dir!
Treibst Du mich von der Thür weg, zu wem soll ich gehen?

Während in der Ausgabe بسازم, بسوزم u. s. w. steht, giebt meine Handschrift, wie ich glaube, richtiger, بساجم, بسوجم u. s. w.

مازندران[41]

کُلاه خریدم اینقدر * سرت ندیدم یکنظر * کاهی در طاقچه بینم * کاهی در بوقچه بینم

ناوند مر ایل

نماز شام شد چوب نقاره * شراب کشمش می در پیاله * دیرنانی نای نی نای * دیرنای کالی ندارم * دیرنای کاری ندارم

ترکمنی

بالای پشتی وای * عاشق را کُشتی * های از خون عاشق جان * ای جان نامه نوشتی * بله بله بله جان

کار عَمَل[42]

بندهٔ خال سیاه نا مُسلمانت شوم * دختر ملتانی * این قدر بُنشین که بر خیزم بقربانت شوم

کرمان

مومیکم مُردم لارم * تو میکی نه * مومیکم ارات بیمارم * تو میکی نه

خشت

کای محمّد امین جان شکر * بازم میکم جان شکر * آقا میکم جان شکر

لکی

کاش آقام سوار به بوی * سوار اسب هار به بوی * های های های * های های های های * کُلاه دو خاصی دنك مکه * ریزه الماسی جنك مکه

اذربایجان

فنجان فنجان ایچنده * فنجان زلفین پیچنده

عربی

انتش کله ماتش کلا یا عَیْدنی * معروفه رویش مشکله کل میانی * قربانتم قربانتم یا عیدنی * یك امشبی مهمانتم * خوب جوانی

41) Ist ganz persisch.
42) Nicht Amul.

N° 61. Ein ähnliches Buch (علم) منتهى المقال فى احوال الرجال, von Muhammed b. Ismail gen. Abu Aly, ist in Teheran 1267 = 1850, lithographirt.

N° 120 it. a. 1276 = 1859.

N° 128, *b*). s. *Catalogue*, S. 230, N° CCXLIII, 1).

N° 130, *c*). علم هيئت oder هيات.

N° 140. s. Hadschi Ch. T. VII, S. 611.

N° 147. Ist in Persien lithographirt a. 1264 = 1847, 8.

N° 157, *a*). Zu Satschakli, s. Flügel, Die ar., pers. u. türk. Handschr. d. k. k. Hofbibl. zu Wien, S. 32, N° 23.

N° 158, *a*). l. مطوّل des Teftasany, welcher letzterer auch in Persien gedruckt ist.

N° 159, *a*). Vergl. Dozy, Catal. T. II, S. 90 u. Hanifsadeh, s. تخميس; Hadschi Ch. T. IV, S. 527 u. T. VII, S. 947, ٨ (8). *Catal.* N° 245.

N° 160, *f*). محيى oder مجير الدين? *i*) الخُوَيّى, el-Chowaiy.

N° 161, *o*). جوهرة التوحيد; vergl. Tornberg, Codd. Upsal. S. 261. — *p*) s. Fleischer, Codd. Bibl. Senat. Lips. S. 535 (خسّ); Dozy, Catal. T. II, S. 97; Freytag, Darstellung d. arab. Verskunst, S. 409. — *w*) Der Titel, wie im Register angegeben, ist: وردة الجيوب فى الصلاة على الحبيب قصيدة الدمياطى على الأسماء الحسنى. — *x*) cf. Regist.

S. 298. l. Abdi Rabbihi عبد ربّه.

---

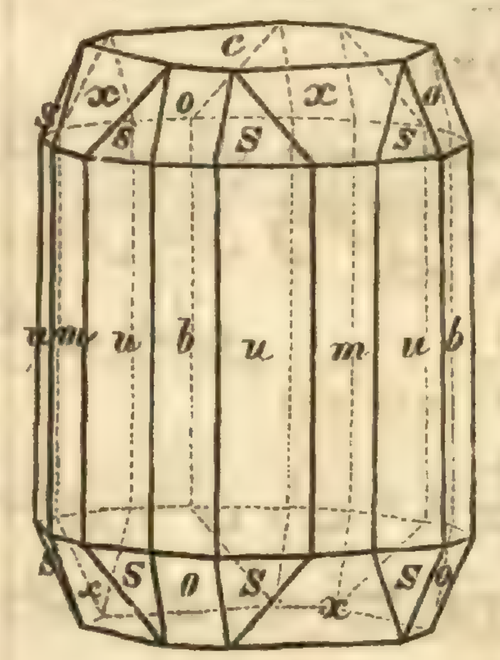
**Resultate genauer Krystall-Messungen, von N. v. Kokscharow.** (Lu le 17 août 1865.)

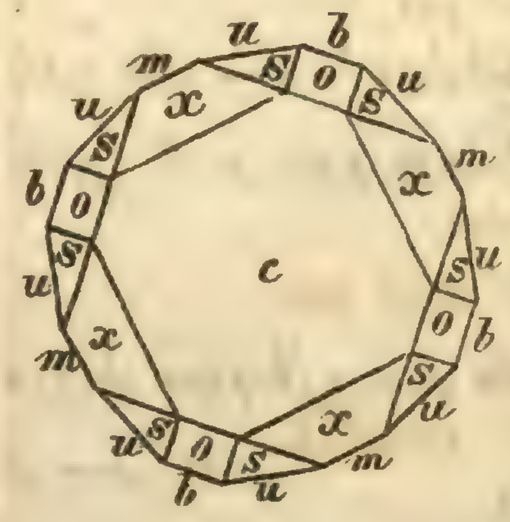
In diesem Aufsatze werden die Resultate sehr scharfer Messungen vereinigt, welche ich an Krystallen einiger Mineralien, vermittelst des Mitscherlich'schen Reflexionsgoniometers, vollzogen habe.

### 1. Phosgenit (Hornblei).

Während meines Aufenthalts in Turin erhielt ich von meinem hochverehrten Freunde, zeitweiligem Finanz-Minister Italiens, Hrn. Quintino Sella, eine prachtvolle Druse von Phosgenit-Krystallen aus Sibbas (Insel Sardinien). Zur Messung wurden von dieser Druse 9 kleine, sehr glänzende, ganz durchsichtige und sehr gut ausgebildete Krystalle (N° 1, N° 2 u. s. w.) entnommen. Die Krystalle boten die Combination der hier beigefügten Fig. 1 und 1 bis (schiefe und horizontale Projection) dar, und waren aus folgenden Formen gestaltet:

Fig. 1 und Fig. 1 bis.




Basisches Pinakoid.

| Nach Weiss. | Nach Naumann. |
|---|---|
| $c$ ..... (a : ∞b : ∞b) ..... | oP |

Tetragonale Prismen.

$m$ .....(∞a : b : b)..... ∞P

$b$.....(∞a : ∞b : b) ....∞P∞

Ditetragonales Prisma.

$u$.....(∞a : $\frac{1}{2}$ b : b).... ∞P2

Tetragonale Pyramiden.

$x$.....(a : b : c)..... P

$o$.....(a : $\frac{1}{2}$ b : ∞b) .. 2P∞

Ditetragonale Pyramide.

$s$.....(a : $\frac{1}{2}$ b : b).... 2P2

Durch unmittelbare Messung wurde erhalten [1]).

$x : c$ (anliegende).

N° 1 = 123° 2′ 30″ s. gut.
And. Kt. = 123 0 30 zieml.
N° 2 = 123° 0′ 0″ ziemlich.
And. Kt. = 123 2 0 »
N° 3 = 123 0 0 »
And. Kt. = 123 1 50 gut.
N° 4 = 123 3 40 sehr gut.
N° 5 = 123 2 50 »
N° 6 = 123 0 0 »
N° 7 = 123 2 0 gut.
N° 9 = 123 3 0

Mittel = 123° 1′ 40″

$x : m$ (anliegende).

N° 3 = 146° 58″ 30″ gut.

$x : m$ (Complement).

N° 1 = 33° 0′ 30″ ziemlich.

$x : x$ (Polkante).

N° 2 = 107° 18′ 30″ sehr gut.
And. Kt. = 107 13 0 ziemlich.

Mittel = 107° 15′ 45″

1) Die Grade der Reflexion werden durch die Worte: *ziemlich*, *gut* und *sehr gut* bezeichnet.

$x:x$ (über $c$).

N° 1 = 66° 3′ 45″ gut.

$x:o$ (anliegende).

N° 1 = 140° 1′ 30″ gut.

$o:o$ (über $c$).

N° 1 = 49° 24′ 45″ gut.

$o:c$ (anliegende).

N° 1 = 114° 40′ 50″ sehr gut.
And. Kt. = 114 42 0 gut.
N° 7 = 114 41 20 »
N° 8 = 114 42 0 sehr gut.
And. Kt. = 114 42 9 »
Mittel = 114° 41′ 38″

$o:s$ (anliegende).

N° 1 = 155° 35′ 0″ ziemlich.
N° 9 = 155 34 40 gut.
And. Kt. = 155 33 50 »
Mittel = 155° 34′ 30″

$o:b$ (anliegende).

N° 8 = 155° 17′ 50″ sehr gut.

$s:c$ (anliegende).

N° 1 = 112° 21′ 30″ ziemlich.
And. Kt. = 112 20 30 »
And. Kt. = 112 21 0 sehr gut.
And. Kt. = 112 22 30 gut.
N° 7 = 112 20 30 »
Mittel = 112° 21′ 12″

$s:s$ (über $o$).

N° 9 = 131° 8′ 15″ gut.

$s:u$ (anliegende).

N° 1 = 157° 38′ 15″ ziemlich.
And. Kt. = 157 38 50 sehr gut.
Mittel = 157° 38′ 33″

$s:u$ (Complement).

N° 1 = 22° 24′ 30″ ziemlich.
And. Kt. = 22 21 0 sehr gut.
And. Kt. = 22 22 0 gut.
Mittel = 22° 22′ 30″

$m:c$ (anliegende).

N° 3 = 90° 0′ 0″ gut.

$b:c$ (über $o$).

N° 8 = 90° 0′ 0″ sehr gut.

$u:c$ (über $s$).

N° 1 = 90° 0′ 0″ sehr gut.
And. Kt. = 90 1 10 »
And. Kt. = 90 0 0 »
Mittel = 90° 0′ 23″

Diese Messungen stimmen in überraschender Weise mit einander überein und beweisen, in welchem Grade bisweilen die Natur den Forderungen ihrer Gesetze entspricht.

Wenn wir die Verticalaxe mit a und die Horizontalaxen mit b und b bezeichnen, und wenn wir die Neigung $x:c = 123° 1′ 50″$ als Data für unsere Berechnungen annehmen, so werden wir für die Grundform folgendes Axenverhältniss erhalten:

$$a:b:b = 1{,}08758:1:1$$

und ferner:

| | Nach Rechnung. | Nach Messung. |
|---|---|---|
| $x:x$ Polkante | 107° 17′ 6″ | 107° 15′ 45″ |
| $x:x$ über $m$ | 113 56 20 | |
| $x:x$ über $c$ | 66 3 40 | 66 3 45 |
| $x:c$ anliegende | 123 1 50 | 123 1 40 |
| $x:m$ anliegende | 146 58 10 | 146 58 30 |
| $x:m$ über $c$ | 33 1 50 | 33 0 30 |
| $x:b$ | 126 21 27 | |
| $x:o$ anliegende | 140 1 27 | 140 1 30 |
| $o:c$ anliegende | 114 41 24 | 114 41 38 |
| $o:o$ über $c$ | 49 22 48 | 49 24 45 |
| $o:b$ anliegende | 155 18 36 | 155 17 50 |
| $o:s$ anliegende | 155 34 5 | 155 34 30 |
| $s:s$ über $o$ | 131 8 10 | 131 8 15 |
| $s:b$ anliegende | 114 25 55 | |
| $s:c$ anliegende | 112 21 9 | 112 21 30 |
| $s:s$ über $c$ | 44 42 18 | |
| $s:u$ anliegende | 157 38 51 | 157 38 33 |
| $s:u$ über $c$ | 22 21 9 | 22 22 30 |

Bezeichnen wir in jeder ditetragonalen Pyramide: die normale Polkante mit x, die diagonale Polkante mit y und die Mittelkante mit z, so erhalten wir ferner durch Rechnung:

$a = P$

$\frac{1}{2}x = 53° 38' 33''$ $\quad x = 107° 17' 6''$
$\frac{1}{2}z = 56\ 58\ 10$ $\quad z = 113\ 56\ 20$

$o = 2P\infty$

$\frac{1}{2}y = 50°\ 1' 27''$ $\quad y = 100°\ 2' 54''$
$\frac{1}{2}z = 65\ 18\ 36$ $\quad z = 130\ 37\ 12$

$s = 2P2$

$\frac{1}{2}x = 65° 34' 5''$ $\quad x = 131°\ 8' 10''$
$\frac{1}{2}y = 72\ 59\ 39$ $\quad y = 145\ 59\ 18$
$\frac{1}{2}z = 67\ 38\ 51$ $\quad z = 135\ 17\ 42$

$u = \infty P2$

$\frac{1}{2}x = 63° 26' 6''$ $\quad x = 126° 52' 12''$
$\frac{1}{2}y = 71\ 33\ 54$ $\quad y = 143\ 7\ 48$

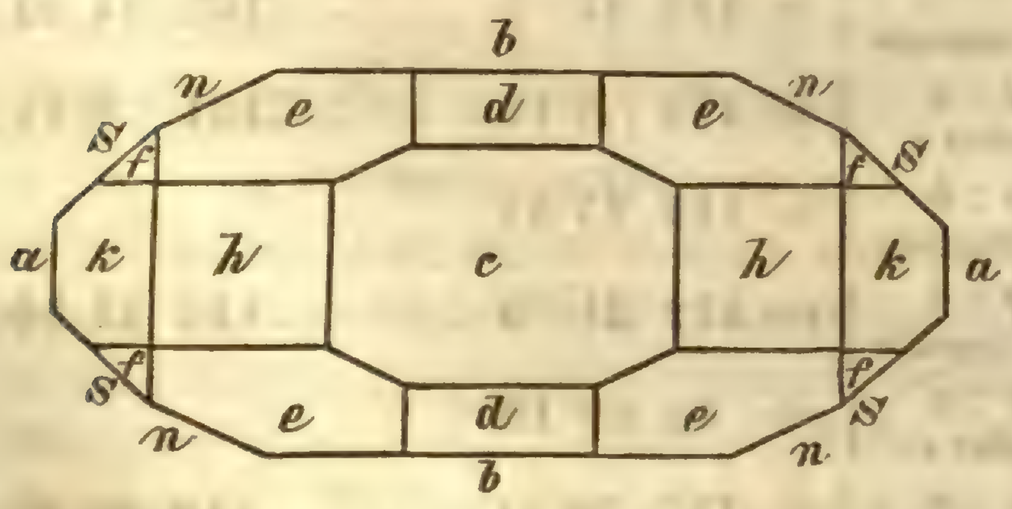
Aus allem oben Angeführten ist es nicht schwer zu ersehen, dass die berechneten Winkel fast vollkommen mit denen, welche durch unmittelbare Messungen erhalten wurden, zusammenfallen. Es scheint mir daher, dass das von uns berechnete Axenverhältniss für die Grundform dasjenige ersetzen muss, welches bis jetzt im Gebrauch war.

—

## 2. Chrysolith.

Es wurden von mir vier schöne Chrysolith-Krystalle (N° 1, N° 2 u. s. w.) aus unbekanntem Fundorte, wahrscheinlich aber aus Brasilien, gemessen. Diese Messungen stimmen auch sehr gut unter einander überein und bestätigen vollkommen die früheren, von W. v. Haidinger ausgeführten [2]).

Fig. 2.




2) F. Mohs, Leichtfassliche Anfangsgründe der Naturgeschichte des Mineralreiches, Wien, 1839, Zweiter Theil, S. 381.

Um meine Messungen zu veranschaulichen, ist hier Fig. 2 (horizontale Projection) gegeben, welche die Combination eines der gemessenen Krystalle darstellt.

Vermittelst Mitscherlich's Reflexionsgoniometer, welches mit *einem* Fernrohr versehen war, wurde erhalten:

*e* : *n* (anliegende).

N° 1 = 144° 14' 30" gut.
N° 4 = 144 15 40 ziemlich.
Mittel = 144° 15' 5"

*e* : *n* (über *c*).

N° 4 = 35° 45' 0" gut.

*e* : *e* (über c).

N° 2 = 71° 31' 30" gut.
And. Kt. = 71 29 30 »
N° 4 = 71 30 0" ziemlich.
Mittel = 71° 30' 20"

*e* : *e* (über *d*).

N° 2 = 139° 54' 0" sehr gut.
And. Kt. = 139 54 30 »
Mittel = 139° 54' 15"

*e* : *d* (anliegende).

N° 2 = 159° 57' 50" sehr gut.
And. Kt. = 159 56 30 »
N° 4 = 159 57 20 »
Mittel = 159° 57' 13"

*e* : *d* (nicht anliegende).

N° 2 = 77° 48' 30" gut.
And. Kt. = 77 46 0 sehr gut.
N° 4 = 77 43 20 ziemlich.
Mittel = 77° 45' 57"

*e* : *e* (über *h*).

N° 2 = 85° 19' 0" sehr gut.
And. Kt. = 85 18 40 gut.
Mittel = 85° 18' 50"

*e* : *b* (anliegende).

N° 2 = 137° 20' 0" ziemlich.

*n* : *n* (über *a*).

N° 3 = 49° 55' 0" ziemlich.

*n* : *s* (anliegende).

N° 1 = 161° 59' 40" ziemlich.

*d* : *d* (über *c*).

N° 4 = 76° 53' 40" ziemlich.

Wenn man für die Grundform (*rhombische* Pyramide $e = P$) folgendes Axenverhältniss annimmt:

$$a : b : c = 0{,}586658 : 1 : 0{,}466031$$

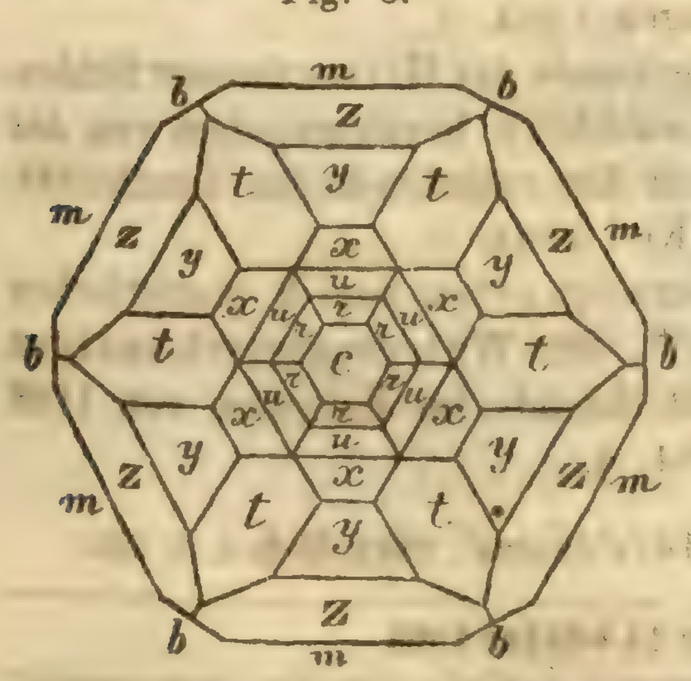
(wo die Verticalaxe mit a, die Makrodiagonalaxe mit b und die Brachydiagonalaxe mit c bezeichnet ist), so erhält man $c = oP$, $n = \infty P$, $s = \infty \breve{P}2$, $a = \infty \breve{P}\infty$, $b = \infty \bar{P}\infty$, $h = \breve{P}\infty$, $k = 2\breve{P}\infty$, $d = \bar{P}\infty$, $e = P$, $f = 2\breve{P}2$, und ferner:

| | Nach Rechnung. | Nach Messung. |
|---|---|---|
| $e : n$ anliegende | = 144° 14′ 40″ | 144° 15′ 5″ |
| $e : n$ über $c$ | = 35 45 20 | 35 45 0 |
| $e : e$ über $c$ | = 71 30 40 | 71 30 20 |
| $e : e$ über $d$ | = 139 54 20 | 139 54 15 |
| $e : e$ über $h$ | = 85 17 26 | 85 18 50 |
| $e : d$ anliegende | = 159 57 10 | 159 57 13 |
| $e : d$ nicht anliegende | = 77 43 56 | 77 45 57 |
| $e : b$ anliegende | = 137 21 17 | 137 20 0 |
| $n : n$ über $a$ | = 49 58 26 | 49 55 0 |
| $n : s$ anliegende | = 162 0 3 | 161 59 40 |
| $d : d$ über $c$ | = 76 55 38 | 76 53 40 |

### 3. Nephelin.

Es wurden von mir zwei sehr schöne Nephelin-Krystalle vom Vesuv gemessen, welche ich von meinen hochverehrten Freunden Sartorius von Waltershausen und dem verstorbenen Dr. v. Rauch erhalten hatte. Um diese Messungen zu veranschaulichen, wird hier Fig. 3 gegeben. Vermittelst des Mitscherlich'schen Reflexionsgoniometers mit *einem* Fernrohr wurde Folgendes erhalten:

Fig. 3.




$x : m$ (über $y$ u. $z$).

N° 1 = 134° 5′ 0″ sehr gut.
And. Kt. = 134 5 20 gut.
N° 2 = 134 5 0 »
And. Kt. = 134 5 30 ziemlich.
And. Kt. = 134 5 0 gut.
Mittel = 134° 5′ 10″

x : x (über c).

N° 2 = 91° 48′ 20″ ziemlich.

$x : x$ (Polkante).

N° 1 = 139° 17′ 0″ sehr gut.

$x : y$ (anliegende).

N° 2 = 161° 23′ 0″ sehr gut.

$y : m$ (über $z$).

N° 2 = 152° 42′ 10″ sehr gut.
And. Kt. = 152 41 0 ziemlich.
And. Kt. = 152 42 10 gut.
And. Kt. = 152 40 50 ziemlich.
Mittel = 152° 41′ 33″

$y : y$ (über $c$).

N° 2 = 54° 35′ 20″ sehr gut.

$y : z$ (anliegende).

N° 2 = 167° 10′ 0″ sehr gut.

$y : u$ (über $x$).

N° 2 = 150° 10′ 10″ gut.

$u : m$ (über $x$, $y$ und $z$).

N° 2 = 122° 49′ 30″ ziemlich.
And. Kt. = 122 50 50 »
Mittel = 122° 50′ 10″

$u : z$ (über $x$ und $y$).

N° 2 = 137° 21′ 0″ gut.

$z : m$ (anliegende).

N° 2 = 165° 30′ 0″ ziemlich.
And. Kt. = 165 30 30 »
And. Kt. = 165 28 20 »
Mittel = 165° 29′ 37″

$z : z$ (über c).

N° 2 = 29° 0′ 0″ ziemlich.

$r : m$ (über $u$, $x$, $y$ und $z$).

N° 2 = 115° 52′ 30″ gut.

And. Kt. = 115 47 50 ziemlich.
And. Kt. = 115 53 40 »
And. Kt. = 115 54 0 »
Mittel = 115° 52′ 0″

$r : r$ (über $c$).

N° 2 = 128° 18′ 30″ ziemlich.

$m : m$ (anliegende).

N° 2 = 120° 0′ 0″ sehr gut.
And. Kt. = 120 0 0 »
Mittel = 120° 0′ 0″

$m : b$ (anliegende).

N° 2 = 150° 0′ 0″ sehr gut.

Wenn man für die Grundform (eine *hexagonale* Pyramide) annimmt:

a : b : b : b = 0,838926 : 1 : 1 : 1,

so erhält man, $c = oP$, $m = \infty P$, $b = \infty P2$, $r = \frac{1}{2}P$, $u = \frac{2}{3}P$, $x = P$, $y = 2P$, $s = 4P$, $t = 2P2$, und ferner:

| | Nach Rechnung. | Nach Messung. |
|---|---|---|
| $x : m$ über $y$ u. $s$ | = 134° 5′ 22″ | 134° 5′ 10″ |
| $x : x$ über $c$ | = 91 49 16 | 91 48 20 |
| $x : x$ Polkante | = 139 17 0 | 139 17 0 |
| $x : y$ anliegende | = 161 23 24 | 161 23 0 |
| $y : m$ über $s$ | = 152 41 58 | 152 41 33 |
| $y : y$ über $c$ | = 54 36 4 | 54 35 20 |
| $y : s$ anliegende | = 167 10 13 | 167 10 0 |
| $y : u$ über $x$ | = 150 9 19 | 150 10 10 |
| $u : m$ über $x$, $y$ u. $s$ | = 122 51 17 | 122 50 10 |
| $u : s$ über $x$ u. $y$ | = 137 19 32 | 137 21 0 |
| $s : m$ anliegende | = 165 31 45 | 165 29 37 |
| $s : s$ über $c$ | = 28 56 30 | 29 0 0 |
| $r : m$ über $u$, $x$, $y$ u. $s$ | = 115 50 37 | 115 52 0 |
| $r : r$ über $c$ | = 128 18 46 | 128 18 30 |
| $m : m$ anliegende | = 120 0 0 | 120 0 0 |
| $m : b$ anliegende | = 150 0 0 | 150 0 0 |

### 4. Dioptas.

In den Dioptas-Krystallen von Altyn-Tulee, in der Kirgisen-Steppe, habe ich die Neigung der Flächen in den Polkanten des Grundrhomboëders (Spaltungsrhomboëder) R = +R gemessen. Für die Messungen wurden acht Spaltungsstücke angewandt (N° 1, N° 2 u. s. w.). Die Messungen selbst wurden vermittelst des Mitscherlich'schen Reflexionsgoniometers ausgeführt; die erhaltenen Resultate sind folgende:

R : R (Polkante).

N° 1 = 125° 53′ 20″ ziemlich.
N° 2 = 125 59 30 »
N° 3 = 125 56 0 gut.
N° 4 = 125 53 0 »
N° 5 = 125 55 0 ziemlich.
N° 6 = 125 55 0 »
N° 7 = 125 52 30 »
And. Kt. = 125 49 0 »
N° 8 = 125 55 30 »
Mittel = 125° 54′ 19″

Demnach habe ich fast denselben Winkel wie Breithaupt erhalten. Dieser Gelehrte hat nämlich gefunden = 125° 55′ 0″ [3]).

## BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans ses dernières séances les ouvrages dont voici les titres:

Verhandlungen zwischen Senat und Bürgerschaft im Jahre 1863. Hamburg 1864. 4.

Hof- und Staats-Handbuch für das Königreich Hannover auf das Jahr 1861—64. Hannover. 8.

Rupp, Theophil. Aus der Vorzeit Reutlingens und seiner Umgegend. Reutlingen 1864. 8.

Jahrbücher für die Landeskunde der Herzogthümer Schleswig, Holstein und Lauenburg, herausgegeben von der S. H. L. Gesellschaft für vaterländische Geschichte. Band VII. Heft 1. Kiel 1864. 8.

Preussische Statistik, herausgegeben vom k. statistischen Bureau in Berlin. VI. Die Witterungserscheinungen des nördlichen Deutschlands im Zeitraum von 1858—1863. Berlin 1864. 4.

3) Schweigger — Seidel's Journal, 1831, Heft 6, S. 221.

Paru le 15 octobre 1865.

T. IX, N° 3.

GESELLSCHAFT
JENA

# BULLETIN

## DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

## TOME IX.

*(Feuilles 16 — 27.)*

CONTENU.


Page

**F. J. Wiedemann,** Rapport sur un voyage exécuté en 1865 dans l'Esthonie et la Livonie. pour l'étude de la langue ehste ..... 241 — 243

**A. Morawitz,** Quelques observations sur les Hymenoptères appartenant au groupe des Crabronides ..... 243 — 273

**Ed. Brandt,** Sur une carotide particulière de Pelias berus. (Avec une Planche.) ..... 273 — 279

**J. F. Brandt,** Quelques mots sur l'extermination de la Rhytina ..... 279 — 282

**Henri Struve,** Analyse de plusieurs bronzes antiques et d'objets en fer, trouvés en Sibérie ..... 282 — 289

Dr. **I. Knoch,** Sur l'embryologie du Bothriocephalus proboscideus. (Avec une Planche.) 290 — 314

Dr. **C. Schmidt,** Etudes hydrologiques. Les eaux salines sulfureuses de Stolypin ..... 315 — 331

**A. Nauck,** Remarques critiques. IV. ..... 332 — 406

**J. Fritzsche,** Sur les hydrocarbures solides tirés du goudron de houille ..... 406 — 419

**R. Lenz,** Observations magnétiques dans quelques points des côtes de la Finland et de l'Ehstonie ..... 419 — 426

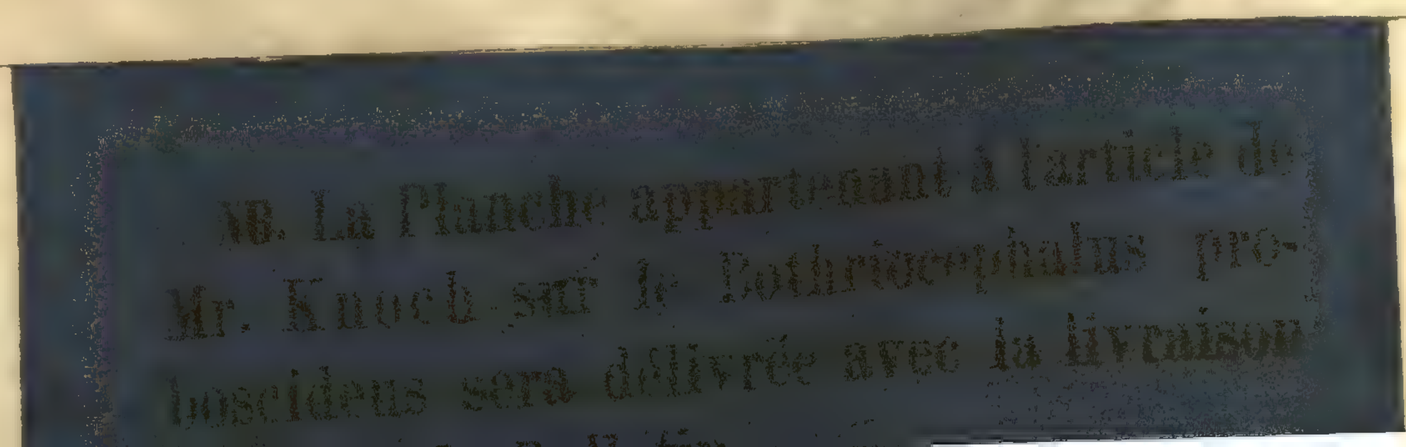
Etat du personnel de l'Académie des sciences au 1 janvier 1866 ..... 426 — 432

Bulletin bibliographique ..... 432


On s'abonne: chez MM. Eggers & C^ie^, libraires à St.-Pétersbourg, Perspective de Nefski; au Comité Administratif de l'Académie (Комитетъ Правленія Императорской Академіи Наукъ) et chez M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

Le prix d'abonnement, par volume composé de 36 feuilles, est de 3 rbl. arg. pour la Russie, 3 thalers de Prusse pour l'étranger.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9^e^ ligne, N° 12.)



# BULLETIN

## DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

**Bericht über eine im Jahre 1865 zu linguistischen Zwecken nach Ehst- und Livland ausgeführte Reise, von F. J. Wiedemann.** (Lu le 7 septembre 1865.)

Da meine diessjährige Reise nur den schon früher angegebenen Zweck hatte, nicht sowohl neues Material zu meiner Arbeit zu sammeln als für das schon früher gesammelte theilweise Bestätigung oder Berichtigung zu suchen, so kam es mir dabei weniger darauf an neue Gegenden zu besuchen als vielmehr nur einzelne Personen, von denen ich hoffen konnte, dass sie mir zu meinem Zwecke behülflich sein würden. Der einzige früher noch nicht besuchte Ort war das Pastorat Rauge in Livland, an der Südgränze des Werro-ehstnischen Dialekts, das ich von Werro aus besuchte. Von Werro, wo ich mit dem Dr. Kreutzwald mich besprach, ging ich nach Dorpat, wo ich am längsten, gegen vier Wochen, verweilte, theils um eine Anzahl ehstnischer Bücher durchzugehen, welche unserer Bibliothek fehlen, in der der gelehrten ehstnischen Gesellschaft sich aber vorfanden, theils um mit Hrn. Jannsen zu conferiren, dem Herausgeber einer ehstnischen Zeitung und einiger kleineren Schriften, denen ich für mein Lexikon viele Beiträge verdanke. Von dort ging ich weiter nach Pernau, wo ein früher schon gewonnener Freund, der Buchbinder Jürgens, eine Sammlung interessanter und mir zum Theil noch ganz neuer ehstnischer Ausdrücke für mich bereit hatte, die sich besonders auf Fischerei und den in Pernau florirenden Flachshandel bezogen. Ausserdem konnte er mir noch einige ehstnische Schriften mittheilen, die ich weder hier noch in Dorpat gefunden hatte. Dieser merkwürdige Mann geht nämlich mit anerkennenswerthem Eifer darauf aus, bei seinen geringen Mitteln sich eine vollständige ehstnische Bibliothek anzulegen, und obgleich ihm dazu natürlich noch Vieles fehlt, so hat er dagegen wieder Anderes sich zu verschaffen gewusst, das man anderswo kaum mehr finden möchte. — Die Weiterreise aus Pernau nach Hapsal machte ich mit einem kleinen Umwege über das Pastorat Goldenbeck. Eine Anzahl Wörter nämlich, welche bisher in den Wörterbüchern figurirten, hatte keine andere Autorität für sich als die vor etwas mehr als zweihundert Jahren erschienene Grammatik nebst Wörtersammlung des alten Göseken, und da dieser damals eben Pastor in Goldenbeck gewesen war, so hoffte ich manche dieser alten Wörter, für welche ich bisher nirgends bei dem lebenden Geschlecht Anerkennung hatte erlangen können, hier doch vielleicht noch lebend zu finden. Bei einigen war diess allerdings der Fall, so dass ich meinen Abstecher nicht ganz vergeblich gemacht hatte, den grösseren Theil aber muss ich nun wohl für veraltet und gänzlich aus dem alltäglichen Gebrauch geschwunden betrachten. Von Hapsal aus besuchte ich noch einmal auf einige Tage die Insel Dagö. Von den hier durch den Pastor Sengbusch mit ausserordentlichem Fleisse für mich gesammelten und nach Petersburg gesandten Wörtern und Redensarten bedurfte Manches noch einer mündlichen Erläuterung, und daneben gelang es mir noch unmittelbar von den Bauern selbst Eins und das Andere zu erfragen. Von Reval aus, wohin ich aus Dagö und Hapsal mich begab, machte ich später nur noch eine kürzere Fahrt nach Baltischport, wo ein bei der neu gegründeten Ehstenschule als Lehrer angestellter intelligenter junger Ehste mir behülflich war.

Über einen ansehnlichen Theil der bisher mir noch dunkel oder unsicher gewesenen Wörter habe ich mir so Aufklärung verschaffen können, und wegen des Restes habe ich mich noch schriftlich nach verschiedenen Gegenden hin gewendet. Trotz dem wird immer noch einiges aus Schriften oder Wörtersammlungen unbekannter oder schon verstorbener Personen Herstammende dunkel oder unsicher bleiben, aber ich glaube nicht, dass es nöthig sein wird den Abschluss meiner Arbeit deshalb noch länger aufzuschieben. Was auf keine Weise hat aufgeklärt und gesichert werden können, gedenke ich deshalb nicht eben auszuschliessen, sondern nur als unsicher oder wahrscheinlich ver-

altet zu bezeichnen. Ich habe mich daher auch schon daran gemacht, mein gesammeltes Material zum Drucke fertig zu machen, und sobald ich die Hälfte als fertig der Classe vorlegen kann, würde, glaube ich, auch der Druck begonnen werden können, da ich während des Druckes der ersten Hälfte die zweite in's Reine bringen könnte.

---

**Einige Bemerkungen über die Crabro-artigen Hymenopteren, von August Morawitz.** (Lu le 21 septembre 1865.)

Schon seit längerer Zeit bilden die Hymenopteren, namentlich die sogenannten Grabwespen, den Gegenstand meiner entomologischen Beschäftigungen. Leider stiess ich aber bei meinen Untersuchungen auf grössere Schwierigkeiten, als ich anfänglich erwartet, und musste ich die Bearbeitung so mancher Gruppe unterbrechen, weil die mir zugänglichen Materialien ein nur ungenügendes Resultat erwarten liessen.

Jetzt freilich, wo ich durch die besondere Zuvorkommenheit des Hrn. Obersten Radoszkofsky die in seinen Besitz übergegangenen Crabronen der Eversmann'schen Sammlung zur Durchsicht erhielt und mir auch von auswärtigen Entomologen, namentlich von dem Hrn. Professor F. W. Mäklin in Helsingfors, grössere Beiträge in Aussicht gestellt wurden, kann ich allerdings meine Untersuchungen, wenigstens in Bezug auf die russische Fauna, auf eine grössere Anzahl Arten ausdehnen, als sie sonst Jemand zu Gebote gestanden. Nichtsdestoweniger kann ich aber doch nicht behaupten, dass die bisher mir zugegangenen Materialien zu einem definitiven Abschluss irgend eines Theils der von mir unternommenen Arbeiten Berechtigung geben, und wird wohl noch so mancher freundliche Beitrag abzuwarten sein, ehe ich dazu werde schreiten können.

Zum Theil aus dem letzteren Grunde, zum Theil aber auch deshalb, weil ich auch aus anderen Ursachen die von mir begonnene Bearbeitung der Grabwespen, wenigstens für einige Zeit, bei Seite legen muss, sehe ich mich veranlasst, schon jetzt Einiges von den Resultaten mitzutheilen, welche ich bei der Durchsicht einzelner Gruppen erzielt. Fürs Erste beschränke ich diese Mittheilungen auf die Crabronen, da diese unter den mir bisher zugegangenen Materialien verhältnissmässig noch am besten vertreten sind und ich über dieselben schon früher in dem Verzeichniss der um St. Petersburg aufgefundenen Crabroninen eine gedrängte Übersicht der Synonymie eines grossen Theils der Arten mitgetheilt habe, zugleich mit einigen Angaben über den Umfang der Gattungen, welche unter den Crabronen anzunehmen sind. Hier gebe ich eine vollständige Übersicht der in der europäischen Fauna vertretenen Gruppen, ferner die Diagnosen von solchen Crabronen, welche noch gar nicht, oder doch nur ganz unkenntlich beschrieben sind, ausserdem einzelne Angaben über die Synonymie und die Variationsfähigkeit einiger Arten, und endlich ein systematisches Verzeichniss der in der Eversmann'schen Sammlung vorhandenen russischen Crabronen, welches Verzeichniss mir deshalb von Wichtigkeit scheint, weil Eversmann viele Arten verkannt und durchaus falsch bestimmt hatte.

Was zunächst die Gruppirung der Crabronen anbetrifft, so bietet dieselbe noch immer erhebliche Schwierigkeiten, trotzdem dass dieser Gruppe der Grabwespen schon seit längerer Zeit ein ganz besonderes Interesse zu Theil geworden ist. Namentlich haben Latreille, Jurine, St.-Fargeau und Brullé, Herrich-Schäffer, Dahlbom und Wesmaël sich um die Erkenntniss der wesentlichen Merkmale der Crabronen ganz besonders verdient gemacht. Dagegen bieten gerade die neuesten Arbeiten nichts Selbstständiges und Brauchbares, und sind selbst die Beschreibungen der von Smith bekannt gemachten neuen Arten meistentheils so mangelhaft, dass über die Einreihung der letzteren in die allgemein angenommenen Gruppen kaum eine Vermuthung geäussert werden kann, was namentlich deshalb zu bedauern ist, weil Smith die werthvollen exotischen Materialien des British Museum zugänglich waren, deren gewissenhafte Bearbeitung für die Gruppirung der Crabronen ohne Zweifel manchen sichern Anhaltspunkt gegeben hätte.

Bei der von mir unternommenen Bearbeitung der Grabwespen habe ich vornehmlich denjenigen Merkmalen, welche für eine Gruppirung der Arten von Werth sein könnten, meine ganz besondere Aufmerksamkeit zugewandt, und ich bedaure nur, dass mir von vielen natürlichen Artencomplexen, und so auch von den Crabronen, nicht einmal von allen bisher angenommenen Gruppen Repräsentanten zur Untersuchung vorlagen, während mir von andern gleichfalls

systematisch wichtigen Arten leider nur das eine Geschlecht bekannt geworden ist. Ein solcher Übelstand giebt indessen noch keinen Grund, eine naturgemässe Gruppirung überhaupt nicht zu versuchen, und wenn es auch selbstverständlich ist, dass diejenigen Eintheilungen, welche auf ein nur geringes Material basirt sind, mit der Zeit nothwendigerweise einige Modificationen werden zu erleiden haben, indem ja bekanntlich von vorn herein nicht gesagt werden kann, welchem Merkmal eine grössere und welchem eine geringere Bedeutung zukommt; so halte ich den Versuch einer Gruppirung doch für den einzigen richtigen Weg, über den Werth ins Klare zu kommen, welcher einzelnen Merkmalen innerhalb einer grösseren Abtheilung beizulegen ist. Bequem und weniger zeitraubend ist es allerdings, neue Arten ohne Rücksicht auf die andern zu beschreiben und sich in seinen Angaben darauf zu beschränken, dass Kopf und Thorax in dieser, Hinterleib und Beine in jener Weise gezeichnet sind: die Veröffentlichung solcher Beschreibungen kann man aber wohl mit Recht als eine bedauerliche Verirrung bezeichnen, indem dadurch nur der Ballast vermehrt wird, der in der Entomologie ohnehin grösser ist als in irgend einem andern Zweige der descriptiven Naturwissenschaften.

Aus einem Versuch einer natürlichen Gruppirung, verbunden mit einer genauen Prüfung der zur Gruppirung verwandten Merkmale, ergiebt sich auch von selbst, ob einer Anzahl Arten das Gattungsrecht zukommt, oder nur das Gruppenrecht innerhalb einer grösseren Gattung. Stellt man, um nur ein Beispiel anzuführen, unter den Crabronen die als *Entomognathus*, *Tracheliodes*, *Corynopus*, *Crossocerus* und *Thyreus* bezeichneten Formen zusammen und vergleicht man nur diese mit einander, so erweisen sich die Differenzen als so auffällig, dass wohl schwerlich Jemand daran zweifeln würde, dass diesen Gruppen das Gattungsrecht zukommt, so wesentlich verschieden erscheinen die eben angeführten Arten. Bei Hinzuziehung der andern Crabronen verliert indessen ein Merkmal nach dem andern seine Bedeutung, und selbst zwischen den dreigliedrigen Lippentastern der *Corynopus* und den viergliedrigen der übrigen Crabronen finden sich gewissermaassen Zwischenstufen, indem z. B. bei dem *Cr. capitosus*, der von den *Blepharipus*-Arten den *Corynopus* jedenfalls zunächst steht, das vierte Lippentasterglied nicht dem vorhergehenden an Grösse gleichkommt, sondern nur wie ein kleiner Anhang desselben erscheint.

Die Gruppirung der Crabronen, welche ich für die natürlichste halte, stimmt im Wesentlichen mit derjenigen überein, welche ich bereits in dem Verzeichniss der um St. Petersburg vorkommenden Crabroninen mitgetheilt habe, nur dass dort so manche Gruppe hat wegbleiben müssen, weil sie in der St. Petersburger Fauna keinen Vertreter hat. Dort nahm ich unter den eigentlichen Crabronen zwei Gattungen an, von welchen die weniger umfangreiche *Lindenius* durch die unter den Augen eingelenkten, an der Spitze einfachen Mandibeln von *Crabro* wesentlich verschieden zu sein schien, bei welcher letzteren Gattung die Einlenkungsstelle der an der Spitze abgestutzten und gespaltenen Mandibeln fast senkrecht auf den unteren Rand der Augen gerichtet erscheint, so dass es aussieht, als wären die Mandibeln hinter den Augen eingelenkt. Die *Lindenius*-Arten, von denen mir damals nur *L. (Entomognathus) brevis* und *L. (Chalcolamprus) albilabris* bekannt waren, weisen indessen hinsichtlich der Einlenkung der Mandibeln wesentliche Verschiedenheiten auf, indem bei *L. (Entomognathus) brevis* der Einlenkungsrand beinahe parallel dem untern Rande der Augen ist, während bei *L. (Chalcolamprus) albilabris*, bei welchem die Mandibeln überhaupt etwas mehr nach hinten gerückt sind, der Einlenkungsrand desselben unter einem spitzen Winkel auf den Unterrand der Augen gerichtet erscheint. Bei den mir jetzt bekannt gewordenen *Lindenius Panzeri* und *armatus* sind die Mandibeln aber noch weiter nach hinten gerückt und die Einlenkungsstelle derselben ist, ähnlich wie bei *Crabro*, fast senkrecht auf den untern Rand der Augen gerichtet, und ist der *Lindenius armatus* auch noch dadurch bemerkenswerth, dass die Mandibeln an der Spitze schräg abgeschnitten erscheinen, so dass diese Art also, abgesehen von andern Eigenthümlichkeiten, ein natürliches Zwischenglied zwischen den *Lindenius*-Arten und den eigentlichen *Crabronen* abzugeben scheint. Auch bei den letzteren erleiden die an der Spitze abgestutzt gespaltenen Mandibeln insofern eine Einschränkung, als sie bei den *Ceratocolus*-Weibchen bisweilen nur abgestutzt erscheinen, was indessen nur bei alten Individuen vorzukommen scheint, bei denen durch Abnutzung die Zähne an der queren

Abstutzung sich abgeschliffen haben. Jedenfalls scheint es aber, dass auch der Bau der Mandibeln zwischen *Lindenius* und *Crabro* nur einen relativen Unterschied abgiebt, so dass es am natürlichsten erscheint, sämmtliche Crabronen als Glieder einer einzigen Gattung aufzufassen, wie es früher schon mehrfach geschehen ist und wie es auch Wesmaël, trotzdem dass er diese Ansicht nicht selbst durchführt, für geboten erachtet. Im Grunde genommen ist es auch gleichgültig, ob man einem Artencomplex nur das Recht einer Gruppe, oder dasjenige einer Gattung zuerkennt: das, worauf es am meisten ankommt, ist jedenfalls, die Differenzen anzugeben, welche dieser oder jener Artencomplex andern gegenüber aufweist, das verwandtschaftliche Verhältniss darzulegen, in welchem die einzelnen Arten zu einander stehen, und das Band aufzufinden, welches die scheinbar verschiedenen Formen mit einander verbindet.

Was die Lebensweise der Crabronen anbetrifft, so ist es bekannt, dass einige Arten in der Erde nisten, andere dagegen ihre Zellen im Holze anlegen. Bei den Weibchen sämmtlicher in der Erde nistender Crabronen ist auf dem letzten Rückensegment des Hinterleibs ein nahezu dreieckiges abgeflachtes Mittelfeld abgesetzt, während bei den Holzbewohnern dieses Mittelfeld schmäler und wenigstens an der Spitze deutlich gerinnt ist. Es schien mir daher gerathen, diese verschiedenen Formen getrennt von einander aufzuführen. Ja, es stieg mir sogar der Gedanke auf, ob nicht vielleicht nach der Lebensweise eine naturgemässe Gruppirung der Crabronen ausgeführt werden könnte, und ob nicht vielleicht zwei einander parallele Reihen anzunehmen wären, in welchen sich einander habituell ähnliche Formen wiederholen, wie es in andern natürlichen Gruppen so häufig vorkommt. Die folgende, ohne Rücksicht auf die Lebensweise unternommene Eintheilung hat aber doch mehr das Gepräge einer natürlichen, und es haben sich überhaupt alle mir nach und nach bekannt gewordenen Arten stets mit Leichtigkeit den einzelnen nachstehend charakterisirten Gruppen zuweisen lassen, weshalb ich denn auch glaube, dass die hier vorgeschlagene Reihenfolge auf Natürlichkeit einigen Anspruch erheben kann.

Die mir bekannt gewordenen Crabronen zerfallen in zwei Haupt- und siebzehn Untergruppen:

### I. Lindenius St.-Farg.

Mandibeln an der Spitze einfach.

Die Nebenaugen stehen in einem stumpfen Dreieck. Die Fühler sind beim Weibchen 12-, beim Männchen 13-gliedrig, das zweite Glied ist mindestens eben so lang als das dritte. Die Appendicularzelle ist offen, die Radialader gerade oder nur am Ende schwach gekrümmt. Die Valvula supraanalis bei beiden Geschlechtern mit abgesetztem, flachem Mittelfelde, welches beim Männchen kürzer und an der Spitze stumpfer ist als beim Weibchen.

A. Mandibeln mit allmählich verjüngter, gerundeter Spitze. Der vordere abschüssige Theil des Pronotum von rechts nach links etwas gewölbt und von den Seitentheilen gar nicht oder doch nur durch eine feine Kiellinie abgegränzt.

1) Die Fühlergrübchen von einander weiter als von den behaarten Augen entfernt. Der Quereindruck des Schildchens einfach, jederseits grübchenartig erweitert. Das erste Hinterleibsegment an der Basis schwach vertieft und mit einer mittleren scharf eingedrückten Längslinie bezeichnet.

#### I. Entomognathus Dahlb.

Die Mandibeln sind deutlich unter den Augen eingefügt, ihr Einlenkungsrand ist fast parallel dem untern Rande der Augen; die Aussenseite ist in der Mitte mit einem tiefen Ausschnitt versehen, der Innenrand in der Mitte mit zwei zahnartigen Höckern.

2) Die Fühlergrübchen von einander höchstens eben so weit als von den Augen entfernt. Der Quereindruck des Schildchens ist gekerbt, gleichmässig breit. Das erste Hinterleibsegment an der Basis mit einem mittleren, nach hinten allmählich schmäler werdenden dreieckigen Eindruck bezeichnet.

#### II. Chalcolamprus Wesm.

Die Mandibeln etwas weiter nach hinten gerückt, ihre Einlenkungsstelle unter einem spitzen Winkel auf den untern Augenrand gerichtet, der Aussenrand ist ganz, der Innenrand vor der Mitte mit einem breiten Zahn versehen, der beim Weibchen gewöhnlich nur in Form eines stumpfwinkligen Vorsprungs vorhanden ist.

#### III. Lindenius Wesm.

Die Mandibeln sind noch weiter nach hinten gerückt, scheinbar hinter den Augen eingefügt, der Einlenkungsrand fast senkrecht auf den unteren Rand

der Augen gerichtet; am Innenrande befindet sich vor der Mitte ein scharfer Zahn [1]).

B. Mandibeln innen an der Spitze schräg abgeschnitten. Das Pronotum ist vorn abschüssig, eben, welcher senkrecht abschüssige Theil von den Seitentheilen durch eine scharfe Kante abgegränzt wird, die unmittelbar in die scharfen Vorderecken übergeht.

### IV. Trachelosimus.

Diese Gruppe, welche auf den *Cr. armatus* v. d. L. gegründet ist, stimmt im Übrigen mit den *Lindenius*-Arten zunächst überein und nähert sich durch die Conformation des Prothorax der *Tracheliodes*-Gruppe.

## II. Crabro Fabr.

Mandibeln an der Spitze quer abgestutzt und in zwei, meist sehr deutliche, neben einander stehende Zähne gespalten; ihre Einlenkungsstelle ist fast senkrecht auf den unteren Rand der Augen gerichtet, die Mandibeln gleichsam hinter den Augen eingelenkt.

A. Augen gegen das Kopfschild kaum convergirend, die Stirn unten breit, breiter als der Querdurchmesser jedes einzelnen Auges; die Fühlergrübchen von einander weniger als vom Innenrande der Augen entfernt. Die Lippen- und Kiefertaster differiren um drei Glieder.

### V. Tracheliodes.

Die Lippentaster sind dreigliedrig, die Kiefertaster sechsgliedrig. Der hintere obere Theil des Pronotum ist sehr scharf abgesetzt, mit geradem Vorderrande und geraden parallelen Seiten; die Vorderecken sind scharf und von ihnen verläuft eine scharf ausgeprägte Kante senkrecht nach unten. Das Metanotum ist glänzend, fein sculpirt. Die Radialader ist gebogen, die Appendicularzelle breit offen, der Nervus recurrens auf die Mitte der Cubitalzelle stossend. Die Vordertrachanter verhältnissmässig gestreckt. Die Ocellen stehen in einem stumpfen Dreieck. Beim Männchen sind die Fühler 13-gliedrig und die Valvula supraanalis mit einem mittleren Längseindruck bezeichnet.

Bemerkenswerth ist, dass an dem Kopfe gelbe Zeichnungen vorhanden sind, was bei den andern Gruppen nicht vorkommt. In Jurine's Abbildung des Weibchens von *Cr. quinquenotatus* (Nouv. méth. etc. pl. 11. Gen. 27) erscheinen die Mittelschienen innen in der Mitte mit einem Zahn bewaffnet, eine Bildung, welche sonst nur noch Herrich-Schaeffer bei dem von ihm beschriebenen, wahrscheinlich gleichfalls zur *Tracheliodes*-Gruppe gehörigen *Ceratocolus trochantericus* (Crab. pag. 5 et 46, Tab. 181. 14) beobachtet hat, welcher letztere das Weibchen zu dem mir gleichfalls unbekannten *Crossocerus luteicollis* St.-Farg. (Crab. 769. 4) zu sein scheint. Endlich dürfte sich der *Tracheliodes*-Gruppe auch der von Herrich-Schaeffer (l. c. 179. 19) abgebildete *Crossocerus curvitarsus* anreihen, wegen des gelb gefleckten Kopfes und des abgesetzten Prothorax, und ist nur zu bedauern, dass über die letztere Art, welche wegen der in einem gleichseitigen Dreieck stehenden Ocellen vielleicht als der Repräsentant einer eigenen Gruppe anzusehen ist, so gut wie gar keine Angaben vorliegen. Das Metanotum erscheint in der Abbildung längsgestreift, was mich zu der Vermuthung veranlasst, dass der *Crossocerus curvitarsus* H.-Sch. möglicherweise mit dem von Dahlbom erwähnten, aber nicht näher beschriebenen *Brachymerus Megerlei* identisch sei.

B. Augen gegen das Kopfschild stark convergirend, die Stirn am Kopfschilde mindestens doppelt so schmal als oben, der Querdurchmesser der Augen unten deutlich grösser als oben. Die Lippen- und Kiefertaster differiren nur um zwei Glieder (= *Crabro* Latr.).

1) Die Kiefertaster sind fünfgliedrig, die Lippentaster dreigliedrig. An den Fühlern ist der Pedicellus länger als das dritte Fühlerglied. Die Radialader an der Appendicularzelle gerade, verwischt, dieselbe Richtung wie der übrige Theil der Radialader einhaltend und auf den Vorderrand unter einem spitzen Winkel auslaufend.

Bei den hierher gehörigen Arten ist das erste Abdominalsegment sehr gestreckt, hinten angeschwollen und von dem zweiten Segment durch eine deutliche Abschnürung abgesetzt. Der Thorax ist glänzend, das Metanotum ohne Spatium cordiforme. Der Nervus recurrens etwa auf die Mitte der Cubitalzelle stossend. Die Nebenaugen stehen in einem gleichseitigen Dreieck. Die Fühler der Männchen sind nicht gefranst, 13-gliedrig.

Steffens (Syst. Catal. of Brit. Insect. p. 366. 122) hat zwar bereits im Jahre 1829 die hierher gehörigen Arten als *Rhopalum* (Kirby) zusammengefasst, die Merkmale indessen nicht angegeben, weshalb ich denn

1) Wesmaël (Fouiss. de Belg. p. 124) hat die *Chalcolamprus*-von der *Lindenius*-Gruppe, zum Theil sich stützend auf die «coloration des deux sexes distribuée en sens inverse», durch die innen ungezähnten Mandibeln geschieden, welche Angabe indessen falsch ist und wohl nur dem Umstande ihre Entstehung verdankt, dass Wesmaël zufälligerweise solche Weibchen des *Cr. albilabris* beim Vergleich vor sich hatte, an denen der Zahn nur sehr wenig entwickelt, vielleicht sogar durch Abnutzung ganz undeutlich war.

auch den von St.-Fargeau kurze Zeit darauf eingeführten Namen den Vorzug gebe, zumal da St.-Fargeau's Vorschlag, die *Rhopalum*-Arten in zwei besondere Gruppen aufzulösen, keineswegs ganz ungerechtfertigt erscheint.

**VI. Physoscelis St.-Farg.**

Die Fühlergrübchen von einander eben so weit als vom Innenrande der Augen entfernt, die Stirn unten kaum etwas schmäler als der Querdurchmesser eines Auges. Das zweite und dritte Geisselglied fast von gleicher Grösse. Der Mitteltheil der Valvula supraanalis des Weibchens nur an der Spitze deutlich abgesetzt, flach, etwas dreieckig und gegen die Spitze etwas vertieft.

**VII. Corynopus St.-Farg.**

Die Fühlergrübchen stehen dicht am Innenrande der Augen, die Stirn ist unten wohl doppelt so schmal als der Querdurchmesser eines Auges. Das zweite, von St.-Fargeau und Dahlbom übersehene, Geisselglied ist viel kürzer als der Pedicellus und mehr als doppelt so kurz wie das dritte Geisselglied. Das Mittelfeld der Valvula supraanalis des Weibchens ist schmal, flach gefurcht, die Seitentheile sind mit feinen zerstreuten Härchen besetzt.

2) Die Kiefertaster sind sechsgliedrig, die Lippentaster viergliedrig. An den Fühlern ist das dritte Fühlerglied mindestens so lang als das zweite. Die Appendicularzelle ist offen, die Radialader an derselben gekrümmt, mehr oder weniger parallel dem Vorderrande.

*a*) Der Thorax ist glänzend, das Metanotum schwach skulpirt, meist mit deutlich abgesetzter Area cordiformis. Der Nervus recurrens in oder nur wenig hinter der Mitte der Cubitalzelle auf letztere stossend. Die Nebenaugen in einem gleichseitigen Dreieck.

Bei den hierher gehörigen Crabronen ist das erste Abdominalsegment nach hinten ganz allmählich erweitert und hinten etwa so breit als das zweite. Bei den Männchen sind die Fühler dreizehngliedrig und es ist die Geissel unten mit feinen Härchen gefranst.

*α*) Das erste Abdominalsegment ohne Auszeichnung, an der Basis mit einem mittleren, dreieckigen, nach hinten verjüngten Eindruck (= *Crossocerus* Wesm.).

**VIII. Blepharipus St.-Farg.**

Die Valvula supraanalis bei dem Männchen nicht gröber als die vorhergehenden Segmente punktirt, oft mit einem deutlichen mittleren Eindruck; beim Weibchen ist das Mittelfeld derselben schmal und wenigstens an der Spitze deutlich gefurcht.

**IX. Crossocerus St.-Farg.**

Die Valvula supraanalis ist bei den Männchen deutlich gröber als die vorhergehenden Segmente punktirt und es ist an derselben bei einzelnen Arten ein Mittelfeld von den Seitentheilen abgesetzt; beim Weibchen ist das Mittelfeld ziemlich breit, dreieckig und höchstens längs dem Seitenrande undeutlich niedergedrückt.

*β*) Das erste Abdominalsegment gestreckt, deutlich länger als hinten breit, gegen die Basis allmählich verdünnt und jederseits mit einem scharf ausgeprägten, etwas geschwungenen Längskiel versehen. Der Hinterleib ist viel länger als der Thorax.

**X. Cuphopterus** (*Blepharipus* Wesm.)

Die Einführung eines neuen Namens für diese, von Wesmaël zuerst präcise umgränzte Gruppe bedarf einiger Erläuterungen. St.-Fargeau, der den Namen *Blepharipus* für eine der von ihm unter den Crabronen aufgestellten Gattungen zuerst gebraucht, giebt von den Männchen dieser angeblichen Gattung an: «cuisses antérieures munies d'une dent à leur partie inférieure vers le milieu», welche Angabe nur auf das Männchen des *(Cr. [Blepharipus] vagabundus)* zutrifft. Gegen die Verwendung des Namens *Blepharipus* für die *Cuphopterus*-Gruppe spricht aber ganz strict die von St.-Fargeau gemachte Angabe: «abdomen à-peu-près de la longueur du corselet dans les deux sexes; son premier segment de forme ordinaire, court», weshalb ich denn auch den von St.-Fargeau gebrauchten Namen *Blepharipus* für diejenige Gruppe anwenden zu müssen glaube, welcher der erwähnte *Cr. vagabundus* zuzuzählen ist. St.-Fargeau hat übrigens kein einziges seiner angeblichen Gattungsmerkmale consequent berücksichtigt und in fast alle der von ihm angenommenen Gattungen Arten eingereiht, auf welche die Gattungscharacteristik keineswegs zutrifft, worüber ich später einmal noch ausführlich handeln werde.

*b*) Das Metanotum ist rauh skulpirt, runzlig, matt, höchstens mit einer nur sehr undeutlich abgesetzten Area cordiformis. Der Nervus recurrens ist weit hinter der Mitte der Cubitalzelle, oft nahe

an ihrem Ende eingefügt. Die Nebenaugen, mit Ausnahme einzelner Arten, in einem deutlich stumpfen Dreieck. Bei den hierher gehörigen Arten ist das erste Abdominalsegment von gewöhnlicher Bildung, ziemlich breit und nach hinten ganz allmählich erweitert.

α) Hinterleib gestreckt, länger als der Vorderkörper, fein punktirt, glänzend, das erste Segment mit zwei deutlichen, von einander weit abstehenden, parallelen Kielen. Kinnausschnitt kürzer als breit, hinten flach gerundet. Die Fühler sind beim Männchen 13-gliedrig, die Valvula supraanalis ohne Längseindruck, die letztere beim Weibchen mit flachem, deutlich abgesetztem, gegen die Spitze allmählich verjüngtem, dreieckigem Mittelfelde.

*) Skulptur des Metanotum an den Seiten wenigstens theilweise verwischt. Vorderschienen des Weibchens an der Aussenseite mit einigen kräftigen Dornen besetzt.

**XI. Anothyreus Dahlb.**

Beim Männchen sind die Beine und Fühler einfach; die Geissel der letzteren nicht gefranst.

**XII. Thyreopus St.-Farg.**

Beim Männchen sind die Vorderbeine abnorm, die Vorderschienen schildartig verbreitet; an der Fühlergeissel sind die mittleren Glieder breit, die Fühler erscheinen also gegen das Ende zugespitzt.

**) Metanotum an den Seiten schräg gestreift.

Hierher gehört der mir unbekannte *Cr. Loewi* Dahlb., den Dahlbom zur *Ceratocolus*-Gruppe stellt, der aber wegen der beim Männchen 13-gliedrigen Fühler nicht dahin gehören kann. Durch die dreieckig erweiterten, gezähnten Vorderschenkel, durch die feine Punktirung des Hinterleibs und durch die Conformation des Kopfes scheint der *Cr. Loewi* von den *Ceratocolus* sich sehr zu entfernen und in dieser Hinsicht mit den *Thyreopus*-Arten übereinzustimmen. Darüber, ob bei dem *Cr. Loewi* das erste Abdominalsegment mit zwei parallelen Kielen versehen ist, liegt zwar keine directe Angabe vor; Schenck (Grabw. Nass. p. 124. 10) macht von dem *Cr. Loewi* indessen die Angabe: «der Hinterleib fast unpunktirt, fast wie bei *Thyreopus* gebaut», welche Angabe vielleicht so zu verstehen ist, dass bei dem *Cr. Loewi* gleichfalls zwei parallele Kiele vorhanden sind, da Schenck diese letzteren in der von Wesmaël entlehnten Characteristik der *Thyreopus*-Gruppe (l. c. p. 71) gleichfalls erwähnt.

α) Hinterleib gewöhnlich, kurz, das erste Segment mit zwei sehr stumpfen, nach hinten convergirenden Längskielen, die oft ganz undeutlich und verwischt erscheinen. Der Kinnausschnitt ist schmal, tiefer als breit, hinten gerade abgeschnitten und geht hier unter einem Bogen in die fast parallelen Seiten über. Die Fühler sind bei beiden Geschlechtern 12-gliedrig.

*) Die Valvula supraanalis beim Männchen ohne Längsrinne, beim Weibchen mit abgesetztem, dreieckigem, flachem und ziemlich breitem, an den Seiten ausgeschweiftem Mittelfelde.

**XIII. Ceratocolus St.-Farg. — H.-Sch.**

Grob punktirt, ziemlich matt; die Seiten des Metanotum regelmässig und sehr grob gestreift.

**) Die Valvula supraanalis beim Männchen gewöhnlich mit einem deutlichen Längseindruck; beim Weibchen ist das Mittelfeld schmal, gerinnt, und die Seitentheile mit einigen am Mitteltheile hinziehenden, mehr oder weniger gedrängten, steifen Borstenhaaren besetzt.

**XIV. Thyreus St.-Farg. — H.-Sch.**

Diese Gruppe ist ausgezeichnet durch die auffällige Difformität der Geschlechter, das Männchen namentlich durch den schmalen nach hinten verengten Kopf, die in Folge dessen in einem gleichseitigen Dreieck stehenden Ocellen u. s. w. Die Skulptur ist ähnlich wie bei *Ceratocolus*, die Metapleuren indessen feiner und unregelmässiger gestreift.

**XV. Crabro Dahlb.**

Von den hierher gehörigen Arten ist der *Cr. grandis* (*fossorius* auct.) dadurch vor den übrigen bemerkenswerth, dass bei demselben gleichfalls das Männchen durch die Gestalt des Kopfes u. s. w. von dem Weibchen sehr auffällig abweicht, wodurch die nahe Verwandtschaft mit der *Thyreus*-Gruppe angedeutet erscheint. Von der folgenden Gruppe differiren die *Crabro*-Arten durch die regelmässigen Stricheln des Dorsulum, welche hinten der Länge nach, vorn der Quere nach verlaufen. Es scheint indessen, dass der

mir unbekannte *Cr. Kollari* Dahlb. einen Übergang zu der folgenden Gruppe vermittelt, indem nach Dahlbom's Angaben bei dieser Art die Strichelung des Dorsulum weit spärlicher ist als bei den andern Arten und vorn in der Mitte durch Punkte ersetzt erscheint. Überdies scheint der *Cr. Kollari*, welcher wahrscheinlich mit dem *Ceratocolus fasciatus* St.-Farg. (cf. Wesmaël, Fouiss. de Belg. p. 156) identisch ist, der nachstehend als *Cr. (Solenius) intermedius* beschriebenen Art überaus nahe verwandt zu sein.

**XVI. Solenius St.-Farg.** (= *Ectemnius* Dahlb.).

Bei den hierher gehörigen Arten ist die Punktirung verschieden, bei einzelnen so grob wie bei *Thyreus*, bei den meisten so fein wie bei *Crabro* und *Clytochrysus*, welcher Unterschied indessen durch andere Arten ausgeglichen wird. Das Dorsulum ist höchstens nur unregelmässig gestrichelt, bei den gröber punktirten Arten sind indessen auch an den Seiten des Thorax keine Stricheln vorhanden, höchstens an den Metapleuren, doch auch diese Stricheln sind bisweilen undeutlich. Die *Solenius*-Arten sind übrigens von *Thyreus* und *Clytochrysus* leicht an den Mandibeln zu unterscheiden, die bei allen *Solenius*-Arten innen mit einem, beim Männchen namentlich stark entwickelten, Zahn versehen sind. Dagegen dürfte sich die Identität mit der *Crabro*-Gruppe wohl baldigst herausstellen.

An den Fühlern ist das dritte Glied je nach den einzelnen Arten hinsichtlich der Länge verschieden, indessen nie so gestreckt wie bei der *Clytochrysus*-Gruppe.

**XVII. Clytochrysus** (= *Crabro* St.-Farg. et *Solenius* Dahlb., Wesm.).

Mandibeln innen ungezähnt; das dritte Fühlerglied sehr lang, beim Weibchen etwa dreimal so lang als das zweite und wohl doppelt so lang als das vierte, beim Männchen im Verhältniss zu den andern Gliedern noch gestreckter und dadurch ausgezeichnet, dass zwei zahnartige Erhöhungen an demselben ausgebildet sind. Kopfschild meist goldhaarig; in letzterer Hinsicht variiren indessen die einzelnen Arten.

---

Wie ein eingehender Vergleich ergiebt, sind die XVII vorstehend aufgezählten Gruppen einander keineswegs gleichwerthig. Denn während einzelne Gruppen sich durch sehr scharfe Merkmale von einander scheiden lassen, erscheinen andere, z. B. die zuletzt erwähnten, nur durch Merkmale von untergeordneter Bedeutung von einander getrennt. Für den Augenblick ist es indessen noch nicht möglich, mit Bestimmtheit anzugeben, welche Gruppen die unberechtigten sind. Nach meinem Dafürhalten müssten die erwähnten siebzehn Gruppen etwa auf neun reducirt werden, und zwar auf *Entomognathus*, *Lindenius* (incl. *Chalcolamprus*), *Trachelosimus*, *Tracheliodes*, *Corynopus* (incl. *Physoscelis*), *Crossocerus* (incl. *Blepharipus*), *Cuphopterus*, *Thyreopus* (incl. *Anothyreus*) und *Crabro* (incl. *Ceratocolus*, *Thyreus*, *Solenius* et *Clytochrysus*). Die Gruppen der Crabronen hätte ich auch in dem eben angegebenen Umfange aufgeführt, wenn nicht bereits von Andern die Zersplitterung weiter geführt worden wäre. Ohne Zweifel werden grössere Materialien, namentlich die exotischen Arten, das Verhältniss der einzelnen Gruppen zu einander noch klarer darlegen. Von den bisher bekannten exotischen Arten, welche zur Creirung von Gattungen Veranlassung gaben, hat indessen *Dasyproctus* St.-Farg. (Crab. p. 801. — Hym. III. p. 203, = *Megapodium* Dahlb. Hym. bor. I. p. 510. — Tab. Synopt. 11. 61) keinen Einfluss auf die Gruppirung, insofern sich derselbe nämlich, abgesehen von dem gestreckten Hinterleibe, an dem das erste Segment namentlich sehr lang und schmal ist, an die zuletzt erwähnten Gruppen anzuschliessen scheint, vielleicht auch hinsichtlich der Zahl der Fühlerglieder der Männchen, worüber indessen keine Angaben vorliegen. Dasselbe lässt sich von der von Spinola aufgestellten, wie es scheint, an *Dasyproctus* sich anschliessenden Gattung *Podagritus* sagen, über welche angeblich berechtigte Gattung ich indessen nichts Näheres anzugeben vermag, da ich Gay's Historia fisica y politica de Chile nicht habe zur Benutzung erlangen können. Über die Gattung *Podagritus* habe ich überhaupt nur die von Smith (Cat. of Hymenopt. Ins. of the Brit. Mus. IV. pl. IX. fig. 5) mitgetheilte Abbildung vergleichen können, aus welcher indessen nur das zu ersehen ist, dass der Hinterleib sehr lang und schmal ist, und gegen die Spitze ganz allmählich an Breite zunimmt. Mit den *Rhopalum*-Arten, mit welchen Smith die *Podagritus* (l. c. p. 391) zusammenstellt, haben die letzteren indessen gewiss nichts gemein.

---

So viel über die Gruppirung der Crabronen nach den mir vorliegenden Materialien. Von den mir bekannt gewordenen Arten, glaube ich, folgende besonders hervorheben zu müssen:

**1. Cr. (Entomognathus) Sahlbergi:** *Fortius punctatus aeneo-niger nitidus, abdominis segmentorum marginibus brunnescentibus, tegulis anoque rufo-testaceis, tuberculis humeralibus, antennarum scapo pedibusque flavo-nigroque variegatis. Tibiis posticis externe submuticis, scutello medio longitudinaliter impresso metanotique spatio cordiformi polito, medio tenuissime canaliculato et crenatura tenui circumscripto.* ♀ 5 Mm.

Diese ostsibirische, von Sahlberg bei Ochotsk gesammelte Art, von welcher mir Hr. Prof. Mäklin ein Weibchen zur Ansicht mitgetheilt hat, ist dem europäischen *Cr. (Entomognathus) brevis* zwar täuschend ähnlich, indessen ohne Zweifel verschieden, und zwar unterscheidet sie sich von der europäischen Art durch die durchgängig gröbere Punktirung, den in der Mitte geglätteten, aber nicht mit einer Längsrinne versehenen Scheitel, das in der Mitte der Länge nach niedergedrückte, sehr fein gerinnte Schildchen, das von einer viel feineren Kerblinie umgebene Spatium cordiforme und endlich durch die aussen fast unbewehrten, bei der europäischen Art dagegen deutlich gesägten Hinterschienen. Bei dem mir allein bekannten Weibchen ist überdies das Mittelfeld der Valvula supraanalis breiter und die Vorderhüften sind unbewehrt, während diese bei dem Weibchen der europäischen Art vor den Trochanteren mit einem ziemlich langen stäbchenartigen Aufsatz versehen sind.

**2. Cr. (Chalcolamprus) luteiventris:** *Obsoletius punctatus, clypeo medio rotundato et utrinque obtuse bidentato, metanoto sublevi, spatio cordiformi amplo, fortius longitudinaliter striato; niger, mandibulis ad apicem rufis, pronoti striga utrinque, tuberculis humeralibus alarumque basi flavis, abdomine, geniculis, tibiis tarsisque flavo-rufescentibus, abdominis segmentis dorsalibus quarto et quinto basi nigricantibus ventralique secundo medio infuscato et utrinque puncto nigro signato.* ♀ $7^1/_2$ Mm.

Abgesehen von der unter den Crabronen sehr ausgezeichneten Färbung, ist diese Art unter den eigentlichen *Lindenius* auch noch dadurch bemerkenswerth, dass die Fühler von den Augen doppelt so weit als von einander entfernt sind. Im Übrigen stimmt diese Art mit dem *Cr. albilabris* sehr überein. Sie ist indessen etwas gedrungener, der Kopf verhältnissmässig breiter, die Punktirung feiner u. s. w. Leider ist bei dem einen mir vorliegenden Weibchen der Fundort nicht angegeben, doch dürfte diese Art schwerlich aussereuropäisch sein, da in der akademischen Sammlung sonst gar keine exotischen Crabronen vorhanden sind.

**3. Cr. (Blepharipus) hirtipes:** *Elongatus, niger, capite thoraceque antico supra dense subtiliter punctatis, metanoto opaco, spatio cordiformi sublevi, parvo, crenatura distincta circumscripto medioque late sulcato.*

♂. *Clypeo ad centrum marginis apicalis valde producto. Femoribus tibiisque anticis fusco-lineatis et intus longe pilosis, illis brevibus subdilatatis, his ampliatis intus late sulcatis. Tibiis posticis submuticis, tarsis anterioribus albidis, anticis paulo dilatatis, mediis elongatis, articulo primo sequentibus simul sumptis longiore. Valvula supraanalis ut segmenta praecedentia subtiliter punctata, apice fulva.* $7^2/_3$ Mm.

*Crabro capito** Eversm. Bull. de Mosc. 1849. II. 419. 7. ♂.

Ich habe von dieser Art nur ein einziges und noch dazu schlecht erhaltenes Männchen untersucht, welches von Eversmann im Juni bei Spask gefangen worden ist. Dieses stimmt von den mir vorliegenden Arten mit dem Männchen des *Cr. nigrita (pubescens)* sehr überein, unterscheidet sich aber von demselben, abgesehen von der dichteren Punktirung und dem kleinen deutlich abgesetzten Spatium cordiforme, unter Anderm dadurch, dass an den Vorderbeinen die Schenkel, Schienen und Füsse deutlich breiter sind. Die Vorderschienen erscheinen (von vorn betrachtet) keulenförmig und an den weisslichen Vorderfüssen ist nur das Klauenglied bräunlich. Die Mittelfüsse sind sehr gestreckt, das erste Glied ist etwas länger als die vier folgenden zusammen. An der specifischen Verschiedenheit des *Cr. hirtipes* von *Cr. nigrita* ist demnach nicht zu zweifeln.

In dem Verzeichniss der um St. Petersburg aufgefundenen Crabroninen habe ich die Vermuthung geäussert, dass der von Dahlbom (Hym. Europ. I. 521. 2. ♂) kurz erwähnte, von Boheman in Lappland gefangene *Cr. barbipes* vielleicht das Männchen des *Cr. diversipes* H.-Sch. (*affinis* Wesm.) sein könnte, indem die von Dahlbom gemachten Angaben so ziem-

lich mit dem übereinstimmen, was Herrich-Schaeffer über das Männchen seines *Cr. diversipes* mittheilt. Da Dahlbom indessen nichts über die Färbung seines *Cr. barbipes* angiebt, so wäre es nicht unmöglich, dass der letztere auf die vorliegende Art zu beziehen sei, auf welche die von Dahlbom gemachten Angaben gleichfalls so ziemlich zutreffen und zwar insofern noch besser, als Dahlbom die Vorderschienen gleichfalls als erweitert angiebt, während Herrich-Schaeffer dieselben bei dem Männchen seines *Cr. diversipes* «einfach» nennt. Wie dem übrigens auch sei, der Name *barbipes* hat keine grössere Berechtigung als irgend ein Catalogsname, indem aus den bisher gemachten Angaben nicht zu ersehen ist, welche Art von Dahlbom gemeint ist. Auch scheint die dem Männchen des *Cr. 4-maculatus* (var. *levipes* v. d. L.) gegenüber gemachte Angabe «Corpus magnum» für eine Verschiedenheit des *Cr. barbipes* zu sprechen; es wäre indessen nicht unmöglich, dass Dahlbom auch in späterer Zeit den *Cr. levipes* nicht gekannt hat.

**4. Cr. (Crossocerus) pullulus:** *Niger, capite thoraceque antico distincte punctatis, fronte medio canaliculata, ad oculorum marginem interiorem linea impressa tenui postice ad ocellum posteriorem curvata, pronoti angulis humerali-anticis obtusis, rotundatis, metanoti spatio cordiformi levi, medio sulcato crenaturaque distincta circumscripto, carinis lateralibus posticis tenuiter crenatis.*

♂. *Flagello subtus et ad apicem testaceo, scapo externe, clypei macula laterali, mandibulis, macula genarum post earum basim, pronoti linea transversa medio interrupta tuberculisque humeralibus nec non pedibus maxima parte flavis; femoribus anticis subtus, intermediis medio ferrugineis. Valvula supraanali fortiter punctata, rotundata, ad apicem fulvum subangustata.* 5 Mm.

In der Färbung ähnelt das vorstehend characterisirte, von Sahlberg bei Ochotsk gefangene Männchen in hohem Grade der mir unbekannten, allgemein als *Cr. bimaculatus* bezeichneten Varietät des *Cr. (Crossocerus) 4-maculatus*. Der *Cr. pullulus* gehört aber zu den kleinen Arten und weicht überdies durch die gelben, an der Spitze pechrothen Mandibeln, die unbewehrten, vorn mit einem gelben Flecken versehenen Wangen u. s. w. von *Cr. 4-maculatus* ab. Im Habitus stimmt er mit *Cr. varius* wohl zunächst überein, doch unterscheidet er sich von diesem, abgesehen von der abweichenden Färbung, unter Anderm durch die gewölbte Valvula supraanalis, an welcher kein Mittelfeld abgesetzt ist, und durch den geglätteten, spiegelblanken Metathorax, an welchem die Kerblinien sehr regelmässig und scharf ausgeprägt sind. Durch die Skulptur des Metathorax nähert sich der *Cr. pullulus* auch dem *C. Wesmaëli*, indem, wie bei diesem, die Lateralkiele des abschüssigen Theils des Metanotum jederseits mit einer Punktreihe versehen sind, welche indessen viel regelmässiger und feiner sind, etwa doppelt so fein als die Pleurallinien. Hinsichtlich der Färbung der Beine ist noch anzugeben, dass die Vorderschenkel vorn gelb und unten röthlich sind, desgleichen sind die Mittelschenkel vorn schmutzig gelb und hinten in der Mitte röthlich; im Übrigen sind die vorderen Beine gelb, die Schienen, namentlich die mittleren, sind innen geschwärzt, die Füsse gegen die Spitze dunkler. Die Hinterbeine sind schwarz, die Basalhälfte der Schienen, ein vorderer Längswisch an denselben und das erste Glied der bräunlichen Füsse fast bis zur Spitze gelb.

**5. Cr. (Crossocerus) distinguendus:** *Elongatus, niger, palpis piceis, capite thoraceque dense punctatis, fronte medio profunde canaliculata, ad partem superiorem oculorum marginis interioris levigata, pronoto antice obtuse marginato, lateribus valde obliquis angulisque anticis rotundatis, metanoti spatio cordiformi completo.*

♂. *Antennarum scapo externe flavo, tarsis, saltem anterioribus, subtus, femoribus tibiisque anticis intus ferrugineis et praeterea his antice flavis et illis (sc. femoribus) supra linea longitudinali citrina ornatis; femoribus tibiisque mediis simplicibus. Valvula supraanalis postice rotundata, fortius punctata.* $5^1/_2$ Mm.

Von dieser Art fing mein Bruder Ferdinand drei Männchen bei Creuznach und Interlaken. Sie steht dem *Cr. elongatulus*, und zwar den mir unbekannten, mit pechschwarzen Tastern versehenen Varietäten, zunächst und ist mit diesen vielleicht auch verwechselt worden. Das Männchen des *Cr. distinguendus* ist indessen von dem *Cr. elongatulus* schon durch den an der Oberseite der Vorderschenkel befindlichen citronengelben Längswisch zu unterscheiden. Ausserdem ist der Kopf etwas feiner punktirt, die Ocellen stehen in einem etwas spitzeren Dreieck und es ist an der am Innenrande der Augen geglätteten Stirn höchstens die Spur eines schrägen Eindrucks wahrzunehmen. Überdies ist das Pronotum gerundeter, namentlich an den Vorderecken, welche sehr stumpf und vollständig ab-

gerundet sind. Die Valvula supraanalis, welche bei dem Männchen des *Cr. elongatulus* am Hinterrande abgestutzt erscheint, ist bei *Cr. distinguendus* regelmässig gerundet. Endlich sind bei dem letzteren die Mittelschenkel und Mittelschienen einfach, während bei dem Männchen des *Cr. elongatulus* die Mittelschenkel unten an der Basis über die Trochanteren mit winklig gerundetem Vorsprunge vortreten und die Mittelschienen innen gleich unter der Basis aufgetrieben erscheinen. Ich bemerke ausdrücklich, dass ich Exemplare des *Cr. elongatulus* mit pechschwarzen Tastern nicht habe vergleichen können, doch ist an der Identität dieser letzteren mit den gelbtastrigen nach den von so vielen Seiten gemachten übereinstimmenden Angaben nicht wohl zu zweifeln.

**6. Cr. (Anothyreus) Mäklini:** *Capite thoraceque nitidis, parce punctatis, metanoto tenuiter ruguloso, rugulis anticis obliquis et regularibus; — niger, scapo ad apicem, pronoti angulis humerali-anticis, linea transversa postscutelli vel etiam punctum scutelli, abdominisque segmentis 2 — 6 albido-fasciatis, fasciis tribus anterioribus late interruptis; tegulis, geniculis, tibiis tarsisque rufo-testaceis, tibiis posticis ad basim, anterioribus intus nigricantibus, externe subflavis.* ♂ 8½ Mm.

Von dieser Art liegen mir zwei von Hrn. Prof. Mäklin eingesandte, von Sahlberg bei Ochotsk gesammelte Männchen vor, welche von allen mir bekannten Crabronen dem *Cr. (Anothyreus) lapponicus* ohne Zweifel zunächst stehen. Auch die Skulptur ist eine ähnliche, nur sind auf Kopf und Thorax die Zwischenräume nicht rugulös und matt, sondern geglättet und glänzend, und desgleichen ist die Runzelung des Metanotum feiner und regelmässiger. Die Färbung ist ganz abweichend, wie aus der Diagnose ersichtlich. An der Valvula supraanalis ist ein ziemlich gleichbreites, an der Spitze gerundetes, ziemlich grob punktirtes und fein behaartes Mittelfeld abgesetzt, ähnlich wie bei einigen *Crossocerus*-Männchen, z. B. bei *Cr. varius, ovalis* u. s. w.

**7. Cr. (Thyreopus) sibiricus:** *Griseo-pilosus niger, scutello abdomineque sulphureo-pictis, geniculis, tibiis tarsisque ferrugineis; vertice ante stemmata parum depresso dorsuloque opacis, longitudinaliter striatis, metanoto subtiliter coriaceo.*

♀. *alis hyalinis.* 14 Mm.

♂. *alis ad marginem infuscatis, pedum anticorum scuto tibiali maculis oblongis brunneis subpellucidis ornato et ad marginem superiorem punctis densis elongatis et albo-hyalinis notato.* 13 Mm.

Von dieser aus Kiachta stammenden Art steht ein Pärchen in der Eversmann'schen Sammlung unter dem beibehaltenen Namen. Diese Art ist dem *Cr. cribrarius* sehr nahe verwandt, und das Weibchen weicht auch nur, abgesehen von der Färbung und den glashellen Flügeln, durch den etwas weniger vertieften Scheitel und das feiner skulpirte Metanotum ab. Das Männchen weist dem Männchen des *Cr. cribrarius* gegenüber indessen grössere Unterschiede auf. Die Fühler sind zwar ähnlich gebildet, es treten aber nur drei Glieder (das achte, neunte und zehnte) an ihrem hinteren Endwinkel vor und es ist an diesen Gliedern der hintere Rand bräunlich gelb, eben so wie der Vorderrand des vierten bis dreizehnten Gliedes, wo diese lichtere Färbung nur in grösserer Breite auftritt. Ferner ist die Unterseite der Fühlergeissel nackt, ohne Spur von Wimperhaaren. Endlich ist an den Beinen, welche mit denen des Männchens von *Cr. cribrarius* sehr übereinstimmend gebildet sind, die Färbung sehr abweichend. An den Vorderbeinen ist nämlich der Fuss röthlich gelb und der Tibialschild nur am oberen Rande mit hyalinen (siebartigen) Flecken versehen, welche indessen sehr gestreckt sind und nach innen zu einen breiten Raum einnehmen, während der übrige Theil des Tibialschildes mit grossen, ovalen, durchscheinenden Flecken von bräunlicher Farbe bezeichnet ist, welche Flecken in ihrem Centrum ein braunes Pünktchen führen.

**8. Cr. (Ceratocolus) ochoticus, Crabronis subterranei** mera varietas: *Niger, scapo citrino, pedibus, flagelli abdominisque basi rufo-testaceis, tuberculis humeralibus postscutelloque et apud feminam etiam pronoto utrinque et scutello flavo-signatis, abdominis segmento primo apud marem utrinque puncto flavo notato, reliquis praeter analem in utroque sexu fasciatis, fasciis duabus anterioribus medio interruptis.*

Der *Cr. ochoticus* ist insbesondere deshalb interessant, weil er eine der bereits von Eversmann (Bull. de Mosc. 1849. I. p. 423. 19) unter β erwähnten Varietät des *Cr. alatus* analoge Form ist, welche Smith (Cat. of Hymenopt. of the Brit. Mus. IV. 415. 117) als selbstständige Art unter dem Namen *Cr. basalis* be-

schreibt. Von *Cr. subterraneus* variiren indessen beide Geschlechter hinsichtlich der Färbung in nahezu übereinstimmender Weise, während von *Cr. alatus*, wenigstens nach den bisherigen Beobachtungen, nur bei den Weibchen solche Farbenverschiedenheiten vorzukommen scheinen. Die *Ceratocolus*-Arten erinnern also hinsichtlich der Veränderlichkeit der Färbung an die kleineren *Nysson*, wo der Hinterleib bei den einzelnen Arten in ähnlicher Weise variabel ist. Es weisen indessen auch die erwähnten *Nysson*-Arten einige Differenzen hinsichtlich des Auftretens der rothen Färbung am Hinterleibe auf. So sind z. B. Männchen des *Nysson maculatus* mit schwarzem Hinterleibe und Weibchen, an denen das Basalsegment roth ist, recht häufig, während die mit schwarzem Hinterleibe versehenen Weibchen, an denen immer auch das Schildchen schwarz ist und welche Wesmaël daher mit übereinstimmend gefärbten Männchen als *N. interruptus* von *N. maculatus* sondert, recht selten zu sein scheinen, und noch ungleich seltener sind die Männchen, bei denen das erste Hinterleibssegment roth ist; wenigstens habe ich bisher nur ein einziges derartiges Exemplar zu Gesicht bekommen. Von *N. trimaculatus* Rossi beobachtete Shuckard (Foss. Hymenopt. p. 252) Exemplare, an welchen die Basis des ersten Hinterleibssegments roth ist und ist vermuthlich gleichfalls auf ähnliche Varietäten des *N. trimaculatus*, bei welchen nur das ganze erste Hinterleibssegment roth ist, der *N. 10-maculatus* Spinola zu beziehen und desgleichen die von St.-Fargeau als *N. maculatus* beschriebenen Exemplare, an deren Identität mit dem echten *N. maculatus* auct. bereits Wesmaël zweifelt. Von der dritten, hierher gehörigen Art, vom *Nysson dimidiatus*, sind bisher nur solche Exemplare beobachtet worden, deren Hinterleib an der Basis roth ist. Aus der hiesigen Gegend habe ich indessen zwei Männchen, deren Hinterleib einfarbig schwarz ist, so dass demnach auch bei dem letztgenannten *Nysson* analoge Farbenvarietäten vorkommen wie bei den beiden andern, zunächst verwandten Arten.

In Berücksichtigung der Farbenverschiedenheiten, welche die vorstehend erwähnten Grabwespen aufweisen, durfte ich auf die abweichende Färbung der Ochotsker Exemplare kein zu grosses Gewicht legen, weshalb ich denn auch den *Cr. ochoticus* als Varietät des *Cr. subterraneus* aufgeführt habe, da er diesem letzteren gegenüber sonst gar keine festzuhaltenden Verschiedenheiten aufweist. Die Punktirung des Hinterleibs ist bei den Ochotsker Exemplaren allerdings feiner und gedrängter als bei den mir vorliegenden europäischen Individuen des *Cr. subterraneus*. Die letzteren sind indessen hinsichtlich der Stärke und Dichtigkeit der Punktirung des Hinterleibes nicht ganz constant, weshalb mir denn auch die Identität der Ochotsker Exemplare mit *Cr. subterraneus* nicht zweifelhaft scheint.

**9. Cr. (Solenius) intermedius:** *Niger, flavo-pictus, abdominis segmentis 2 — 5 et apud marem etiam sexto utrinque aequaliter maculatis vel fasciatis, ocellis fere in lineam curvam dispositis, antennarum articulo tertio pedicello duplo longiore, pronoto utrinque inermi, metanoto apud marem distinctius rugoso, rugulis his apud feminam subtilissimis carinaque laterali areae posticae brevissima, abbreviata.*

*Crabro lapidarius* var.* Eversmann Bull. de Mosc. 1849. II. 428. 26. ♂ ♀.

♀. *Clypeo medio obsolete angulatim exciso, utrinque subdentato, capite dorsuloque distinctius punctatis, hoc ad latera et postice striis nonnullis subtilissimis signato.* $7^1/_2$ — 8 Mm.

♂. *Clypeo antice distinctius producto, subtruncato et utrinque subdentato. Antennarum articulis non emarginatis, tertio sequentibusque subtus linea elevata notatis, ultimo subconico, vix compresso. Tarsis simplicibus, femoribus anticis basi subtus rotundato-productis, tibiis intermediis antice concaviusculis. Caput et thorax rugosiora, dorsulum postice longitudinaliter, antice utrinque subtransversaliter rugulosum, rugulis irregularibus. Valvula supraanalis postice rotundata medioque linea vix impressa notata.* 7 Mm.

Diese, in Spask im Juli vorkommende Art, von welcher in der Eversmann'schen Sammlung zwei Weibchen und drei Männchen einigen andern Crabronen beigesteckt sind, ist in der Gestalt und auch in der Färbung dem *Cr. (Clytochrysus) chrysostomus* sehr ähnlich und nähert sich der *Clytochrysus*-Gruppe auch noch durch das verlängerte dritte Fühlerglied. Dieses letztere ist indessen doch etwas kürzer als das vierte und fünfte Fühlerglied zusammen, und da ausserdem die Mandibeln am Innenrande beim Männchen

mit einem deutlichen Zahne versehen sind, welcher beim Weibchen, ähnlich wie bei andern Crabronen, durch einen zwar sehr stumpfen, indessen deutlichen Vorsprung ersetzt erscheint, so unterliegt die Aufnahme dieser Art in die *Solenius*- oder Dahlbom's *Ectemnius*-Gruppe keinem Zweifel.

Von *Cr. (Crabro) Kollari* Dahlb., mit welchem das Männchen des *Cr. intermedius* durch die Bildung der Fühler und Mittelfüsse übereinzustimmen scheint, weicht die hier beschriebene Art durch die Skulptur des Dorsulum ab, welches letztere, namentlich bei dem Männchen, zwar deutliche Runzeln aufweist, welche indessen zu unregelmässig sind, als dass sie mit der Strichelung, wie sie bei der *Crabro*-Gruppe angetroffen wird, parallelisirt werden könnte. Ausserdem sollen bei dem *Cr. Kollari*, nach Dahlbom's Angaben, die Ocellen in einem fast gleichseitigen Dreieck stehen, am Pronotum soll die «emarginatura ampla et profunda» sein, während beim *Cr. intermedius* die von Dahlbom als emarginatura bezeichnete Mittelfurche im Wesentlichen so wie bei *Cr. 4-cinctus* (*interruptus* Dahlb.) gebildet ist.

**10. Cr. (Solenius) spinipes:** *Niger, mandibulis apice pedumque articulationibus, tibiis tarsisque ex parte piceis, antennarum scapo antice, pronoto fere semper utrinque et abdominis segmentis 2 — 5 vel apud marem etiam sexto utrinque macula transversa flava signatis, maculis segmenti secundi sequentibus plus quam duplo majoribus. Metanoti area postica lateraliter non limitata tibiisque posticis externe spinulis brevissimis sparsis obsitis.*

*Crabro cephalotes* var.* Eversm. Bull. de Mosc. 1849. I. 428. 27. ♂ ♀.

♀. *Clypeo medio triangulariter exciso et utrinque unidentato. Dorsulo postice tenuissime longitudinaliter striato, striis antice utrinque extrorsum curvatis.* $14^1/_2$ Mm.

♂. *Clypeo ut apud feminam, sed medio minus producto et obsoletius exciso. Antennarum articulis ultimo subconico, 4°, 5°, 6° et 7° subtus tuberculatis, tuberculo articuli septimi minore. Pedum anticorum trochanteribus femoribusque subtus spina valida armatis, spina femorali ante medium sita. Tarsis anticis simplicibus, articulo primo tarsorum intermediorum antice apice producto et spinis brevibus nonnullis obsito. Valvula supraanali postice rotundata, medio tenuiter canaliculata.* 11 Mm.

Diese Art, von welcher in Hrn. Radoszkofsky's Sammlung ein angeblich vom Amur stammendes Männchen vorhanden ist, fing Eversmann im Juni und Juli bei Spask und Kasan und verwechselte diese, durch die Färbung schon sehr ausgezeichnete Art mit *Cr. cephalotes* und *sexcinctus*, mit welchem letzteren diese Art allerdings im Habitus und auch hinsichtlich der Skulptur des Metanotum sehr übereinstimmt. Bemerkenswerth ist, wie gesagt, die Färbung, namentlich die der Beine, an welchen nur ab und zu an der Aussenseite der Vorderschienen ein kleines gelbes Fleckchen vorhanden ist. Ich hebe dies deshalb hervor, weil Fabricius von seinem, ohne Zweifel nach Weibchen beschriebenen *Cr. cephalotes* (Syst. Piez. 308. 5) die Angabe macht: «Statura et summa affinitas *fossorii*, cujus forte mera varietas», seinen *Cr. fossorius* aber «pedibus nigris» beschreibt, weshalb man denn versucht sein könnte, den *Cr. fossorius* Fabr. (non Linné) auf den *Cr. spinipes* zu beziehen. Dass aber der *Cr. fossorius* Fabr. wirklich nach Weibchen beschrieben wurde, giebt bereits auch Illiger (Ed. Faun. Etrusc. II. 148. 878) an, und kann man daher diese, den *Cr. fossorius* Fabr., nur dann auf *Cr. grandis*, welche Art jetzt allgemein, indessen ohne Grund als *Cr. fossorius* aufgezählt wird, beziehen, wenn in der Fabricius'schen Beschreibung etwas ausgefallen ist und statt «pedibus nigris» «pedibus flavis, femoribus nigris» hätte stehen sollen, welche Vermuthung ich für die wahrscheinlichste halte und womit auch die Angabe in Einklang stehen würde, welche Dahlbom (Hym. Europ. I. p. XXIV) über die Fabricius'schen Originalexemplare macht.

—

Die vorstehend aufgeführten zehn Arten sind diejenigen, welche unter den mir gegenwärtig vorliegenden einer besonderen Erwähnung bedürftig schienen. Hinsichtlich der andern, zum grössten Theil bereits hinreichend bekannten Crabronen glaube ich darauf aufmerksam machen zu müssen, dass die von Kiesenwetter (Stett. entom. Zeit. 1849. p. 91) als *Rhopalum nigrinum* beschriebene, mir leider unbekannte Art vielleicht ein Mittelglied zwischen *Physoscelis* und *Corynopus* abgiebt, insofern diese Art nämlich, den von Kiesenwetter gemachten Angaben nach, mit *Cory-*

*nopus tibialis* übereinzustimmen scheint, durch die Formation des Kopfschildes aber den *Physoscelis* sich nähert. Wesmaël scheint als *Rhopalum gracile* (1851. Fouiss. de Belg. p. 126) das Weibchen derselben Art beschrieben zu haben, welches er auch wegen des in der Mitte nicht vorgezogenen Kopfschildes zu *Physoscelis* St.-Farg. stellt. Da unter den Crabronen der Name «*gracilis*» schon vor Wesmaël von Eversmann und «*nigrinus*» schon viel früher von Herrich-Schaefer zur Bezeichnung andrer Arten gebraucht worden ist, so schlage ich für die von Kiesenwetter entdeckte Art den Namen «*Kiesenwetteri*» vor.

Erwähnenswerth ist ferner, dass die Arten der *Blepharipus*-Gruppe hinsichtlich der Skulptur des Metanotum sehr veränderlich zu sein scheinen, eben so wie einige Arten der *Crossocerus* und einzelner anderer Gruppen, wo aber die Veränderlichkeit keinen so hohen Grad zu erreichen scheint. Denn abgesehen von der schon mehrfach gemachten Beobachtung, dass bei den *Blepharipus*-Arten nämlich, wie z. B. bei *Cr. capitosus*, *podagricus* und *diversipes* der Basaltheil resp. das Spatium cordiforme des Metanotum bald deutlich gestrichelt, bald aber auch vollständig glatt erscheint, unterliegt auch die das Spatium cordiforme abgränzende Kerblinie hinsichtlich ihrer Ausbildung und Tiefe bedeutenden Schwankungen. Ich selbst habe zwar in letzterer Hinsicht nur geringe Abweichungen zu beobachten Gelegenheit gehabt, allein aus den übereinstimmenden Angaben, welche von Dahlbom, Taschenberg und Schenck über den *Cr. congener* gemacht werden, geht es unzweifelhaft hervor, dass der letztere nur eine Varietät des Weibchens von *Cr. podagricus* ist, bei welcher Abänderung die das Spatium cordiforme umgränzende Kerblinie undeutlich geworden oder auch vollständig geschwunden ist, und werden sich ohne Zweifel noch manche andere, nach einzelnen Exemplaren aufgestellte, angeblich berechtigte Arten als Varietäten anderer, häufiger vorkommender erweisen.

Ein zweites, von Vielen ganz besonders berücksichtigtes Merkmal ist von der An- oder Abwesenheit eines Zähnchens an den Mesopleuren entnommen, welches Merkmal seit Shuckard, der dasselbe zuerst beobachtete, ganz allgemein sogar zur Gruppirung der *Blepharipus* resp. *Crossocerus* verwandt wird. Dahlbom giebt aber von dem Männchen des *Cr. ovalis* St.-Farg. (= *exiguus* Dahlb. Hym. Europ. I. 326. 214) selbst bereits an: «Mesopleurae spinula perobsoleta parum conspicua», und kann ich die letztere Angabe über die Veränderlichkeit des Zähnchens in dieser Art vollständig bestätigen, indem mir ausser Männchen auch ein Weibchen des *Cr. ovalis* vorliegt, an dessen Mesopleuren auch nicht die Spur eines Zähnchens vorhanden ist. Auch Taschenberg (Zeitschr. f. d. Gesammt. Naturw. 1858. XII. p. 107. 11) hat es bereits hervorgehoben, dass er zwei Weibchen des *Cr. ambiguus* besitze, «deren Seiten der Mittelbrust zwar aufgetrieben sind, aber keine Spur von Dörnchen zeigen». Die auffallendste Erscheinung hinsichtlich der Veränderlichkeit des Mesopleuralzähnchens bietet jedenfalls der *Cr. nigrita (pubescens)*, indem die Männchen dieser Art stets ungezähnte Mesopleuren haben, während bei den Weibchen das Zähnchen durchgängig ausgebildet zu sein scheint, was auch vielleicht die Ursache war, weshalb das Weibchen des *Cr. nigrita* so lange verkannt und mit dem Weibchen von *Cr. leucostoma* verwechselt worden ist. Eine Gruppirung der erwähnten Crabronen nach der An- oder Abwesenheit eines Zähnchens an den Mesopleuren ist also durchaus unstatthaft.

—

Dies ist das Wesentlichste, was ich über die bereits bekannten Arten schon jetzt anführen zu müssen für nöthig hielt. Zum Schluss theile ich noch eine Übersicht der in der Eversmann'schen Sammlung vorhandenen, aus der Wolga-Ural-Gegend stammenden Crabronen mit, welche Übersicht insofern auf einiges Interesse Anspruch zu machen berechtigt ist, als die nachstehend erwähnten Crabronen die Typen sind zu der von Eversmann im Bulletin de Moscou (1849. II. p. 359 sq.) veröffentlichten Fauna Volgo-Uralensis, deren genauere Prüfung, meiner Ansicht nach, nicht rasch genug vorgenommen werden kann. Der leichteren Übersicht wegen gebe ich ein systematisches Verzeichniss der Arten mit Angabe des Fundorts und derjenigen Namen, unter welchen die nachstehend verzeichneten Crabronen in der Eversmann'schen Sammlung vorkommen. Ich hielt es auch für zweckmässig, diejenigen Exemplare, welche mit einer von Eversmann selbst geschriebenen Etiquette versehen waren, besonders zu bezeichnen, was ich dadurch am über-

sichtlichsten erreichen zu können glaubte, dass ich den Namen der so bezettelten, von Eversmann bestimmten Exemplare ein * vorsetzte. Der Monat endlich, in welchem Eversmann die einzelnen Exemplare gesammelt hat, ist bei dem Fundort durch eine römische Zahl angegeben.

Aus der Wolga-Ural-Gegend sind in der Eversmann'schen Sammlung folgende Crabronen vorhanden:

| | | |
|---|---|---|
| 1. *Cr. (Entomognathus) brevis* v. d. L. | ♂ ♀ Orenburg, ♀ Kasan VII. | *Cr.* * *exiguus* Ev. Faun. V.-U. Schon von Eversm. selbst (in seiner Sammlung) berichtigt. |
| 2. *Cr. (Chalcolamprus) albilabris* Panz. | ♀ Spask VI, VII. | *Lind.* * *albilabris.* |
| 3. *Cr. (Lindenius) Panzeri* v. d. L. | ♀ Spask VII<br>♂ Spask VI, VIII, Simbirsk VIII. | *Lind.* * *Panzeri.* |
| 4. *Cr. (Trachelosimus) armatus* v. d. L. | ♂ Spask. | *Lind.* * *Panzeri.* |
| 5. *Cr. (Physoscelis) clavipes* Linn. | Kasan VI. | *Rhopalum clavipes.* |
| 6. *Cr. (Corynopus) coarctatus* Scopol.<br>*tibialis* Fabr. auct. | Kasan VI, VII. | *Rhopalum tibiale.* |
| 7. *Cr. (Blepharipus) hirtipes*<br>? *barbipes* Dahlb. | ♂ Spask VII. | *Cr.* * *capito.* |
| 8. » *nigrita* St.-Farg.<br>*pubescens* Shuck. | ♀ Spask VII.<br>♀ Spask VI. | *Cr. capito.*<br>*Cr.* * *pubescens.* |
| 9. » *leucostoma* Linn. | ♀ Spask VI, VII, Irkutsk. Serg.<br>♀ Orenb., ♂ ♀ Spask VII, ♂ ♀ Simbirsk VIII, ♀ Kasan VIII | *Cr.* * *leucostoma.*<br>*Cr.* * *leucostoma.* |
| 10. » *carbonarius* Dahl. Ex. Cr...<br>*podagricus* Dahl. H. E. | ♂ Spask VII. | *Cr.* * *luctuosus* Ev. (i. l.) bei *obliquus.* |
| 11. » *ambiguus* Dahlb.<br>♀ *capito* Dahlb. | ♀ Spask. | *Cr.* * *capito.* |
| 12. » *podagricus* v. d. L.<br>*vicinus* Dahlb.<br>*varus* Dahlb. Synops.<br>v. ♀ *congener* Dahlb. | ♂ Spask VI.<br>♀ Orenburg. | *Cr.* * *varus.*<br>*Cr.* * *congener* (non Dahlb.) |
| 13. » *vagabundus* Panz.<br>*subpunctatus* Dahlb. | ♀ Kasan VI, ♂ Orenburg, Spask VI, VII. | *Cr.* * *subpunctatus.* |
| 14. *Cr. (Crossocerus) 4-maculatus* Fabr. | ♀ Kasan VII, IX.<br>Spask VII, VIII.<br>♂ Kasan VII. | *Cr.* * *4-maculatus.*<br>*Cr. subpunctatus.* |
| 15. » *elongatulus* v. d. L.<br>v. *obliquus* Shuck. etc. | ♀ Spask VI.<br>♀ Sarepta.<br>♀ Orenburg, Kasan VIII, IX, Spask VI. | *Cr.* * *parvulus* Ev.<br>*brevis* Faun. V.-U.<br>*Cr.* * *laevipes* Vand.?<br>*Cr.* * *obliquus.* |
| 16. » *ovalis* St.-Farg.<br>*exiguus* Dahlb.<br>*anxius* Wesmaël. | ♀ Kasan VIII.<br>♀ Kasan VII, VIII.<br>♂ Orenburg.<br>♀ Spask VI. | *Cr. capito.*<br>*Cr. varus.*<br>*Cr. scutatus.*<br>*Cr.* * *Wesmaëli.* |
| 17. » *palmipes* Linn. | ♂ Spask VII. | *Cr.* * *varus.* |
| 18. » *palmarius* Schreb.<br>*scutatus* Fabr. | ♂ Orenburg, Kasan VII, VIII.<br>♀ Orenburg, Spask VII. | *Cr. scutatus.*<br>*Cr.* * *gracilis* Ev. |
| 19. *Cr. (Cuphopterus) subulatus* Dahlb. | ♂ Spask VII.<br>♀ Spask VI, VII. | *Cr.* * *monstrosus.*<br>*Cr.* * *dimidiatus.* |
| 20. *Cr. (Thyreopus) cribrarius* Linn. [2]) | ♂ ♀ Orenburg, Spask VII. | *Cr. cribrarius.* |
| 21. » *peltarius* Schreb.<br>*patellatus* Panz. | ♂ Orenburg. | *Cr.* * *peltatus.* |
| 22. » *scutellatus* Scheven<br>*pterotus* Panz. | ♂ Kasan VII, Spask VII. | *Cr.* * *pterosus.*<br>*petrosus* Faun. V.-U. |
| 23. *Cr. (Ceratocolus) alatus* Panz.<br>v. ♀ *basalis* Smith. | ♂ Orenburg, Spask VII.<br>♀ Kasan VI, Spask VII.<br>♂ Spask VI, VII. | *Cr. alatus.*<br>» var. β. Ev. Faun. V.-U. |
| 24. *Cr. (Thyreus) camelus* Eversm. | ♂ Orenburg, Serg., Sarepta, Spask VI, VII, ♀ Spask VI. | *Cr.* * *camelus* Ev. |
| 25. » *clypeatus* Schreb.<br>*vexillatus* Panz. | ♂ ♀ Orenburg, Spask VI, VII, ♀ Simbirsk. | *Cr.* * *vexillatus.*<br>*Cr.* * *fossorius.* |
| 26. *Cr. (Crabro) grandis* St.-Farg.<br>*fossorius* auct. | | |

2) Eversmann führt den *Cr. cribrarius* in der Fauna Volgo-Uralensis als *Cr. cribratus* Linn. auf, indessen ohne hinreichenden Grund. Der *Cr. scutellatus* (*pterotus* auct.) ist in seiner Sammlung als «*pterosus*» etiquettirt, woraus in der Fauna Volgo-Uralensis «*petrosus*» geworden ist. Die allgemein als *patellatus* Panz. bezeichnete Art führt Eversmann als *peltatus* Fabr. auf, da der von Fabricius beigelegte Name älter ist als der von Panzer ertheilte. Hätte Eversmann indessen die Angaben verglichen, welche Fabricius über seinen *peltatus* macht, so hätte er gesehen, dass der letztere mit *Cr. cribrarius* Linn. identisch und von Dahlbom u. s. w. nur mit Unrecht auf den *Cr. patellatus* Panz. bezogen wird. Das Männchen des *Cr. peltatus* characterisirt nämlich Fabricius (Ent. syst. II. 297. 13) «femoribus nigris intermedii paris inarassatis», was von den hier genannten Arten nur auf das Männchen des *Cr. cribrarius* Linn. zutrifft, und hatte bereits Panzer (Krit. Rev. II. p. 181) den *Cr. peltatus* Fabr. mit der *Sphex cribraria* Linn. vereinigt.

| | | |
|---|---|---|
| 27. *Cr. (Crabro) 4-cinctus* Fabr. ..... | ♂ ♀ Spask VI..... | *Cr. * interruptus.* |
| *striatus* St.-Farg.. | | |
| *interruptus* Dahlb. | | |
| 28. *Cr. (Solenius) intermedius*..... | ♂ ♀ Spask VII (in copula).... | *Cr. lapidarius.* |
| | ♂ Spask, VI, ♀ VII..... | *Cr. rubicola.* |
| | ♂ Spask VI..... | *Cr. vagus.* |
| 29. » *guttatus* v. d. L. ..... | ♂ Spask VI..... | } *Cr. rubicola.* |
| *nigrinus* H.-Schaeff. | ♀ Kasan VIII..... | |
| 30. » *spinicollis* H.-Schaeff..... | ♂ Kasan VI ..... | *Cr. rubicola.* |
| | ♂ Spask VII..... | *Cr. * dives!* Dahlb. |
| 31. » *dives* St.-Farg. [3]) ..... | ♂ ♀ Orenburg, Spask VII .... | *Cr. dives.* |
| 32. » *crassicornis* Spinol. [4]) ..... | ♂ Spask VI, VII ..... | *Cr. hybridus* Ev. |
| 33. » *microstictus* H.-Schaeff..... | ♂ Spask VI..... | *Cr. rubicola.* |
| | ♂ Spask VI..... | *Cr. hybridus.* |
| 34. » *vagus* Linn..... | ♂ Spask VII..... | *Cr. hybridus.* |
| | ♂ Kasan VI, Spask VI..... | *Cr. rubicola.* |
| | ♂ ♀ Orenb., Kasan VI, ♂ Spask VI, VII..... | } *Cr. vagus.* |
| 35. » *spinipes*..... | ♂ ♀ Spask VII (in copula).... | *Cr. cephalotes.* |
| | ♀ Kasan VII, ♂ Spask VI, .. | } *Cr. * cephalotes?* metanotum |
| | ♂ Spask VII ..... | } concavum (unter vagus). |
| 36. *Cr. (Clytochrysus) sexcinctus* Fabr..... | ♂ Spask VII..... | *Cr. * cephalotes* ♂. |
| *cephalotes* var. Dahlb. | | |
| 37. » *interrupte fasciatus* Retz... | ♂ Spask VII..... | *Cr. cephalotes.* |
| *cephalotes* Fabr. auct. | | |
| 38. » *chrysostomus* St.-Farg..... | ♂ ♀ Spask VII (in copula), ♀ Orenburg, ♂ ♀ Spask VI, VII. | } *Cr. lapidarius.* |
| *lapidarius* Panz. | ♂ Spask VI..... | *Cr. rubicola.* |

Wie man aus dieser Übersicht ersieht, sind in der Eversmann'schen Sammlung viele ganz auffällige Irrthümer hinsichtlich der Bestimmung vorhanden. Es fragt sich nur, ob Eversmann durchgängig die Schuld dieser Irrthümer beizumessen ist, indem ja die Sammlung nicht so geblieben ist, wie sie Eversmann hinterliess. Vielleicht haben die Erben, als sie an den Verkauf der Sammlung schritten, die Ordnung, in welcher die einzelnen Exemplare zusammengesteckt waren, nicht genügend berücksichtigt und bei dem zur Versendung nothwendigen Umstecken manches Versehen begangen, wofür unter Anderm jedenfalls der Umstand spricht, dass unter *Cr. vagus* ein Männchen des *Cr. spinipes* vorhanden ist mit der von Eversmann selbst geschriebenen Etiquette «*cephalotes* metanotum concavum». Auch befindet sich unter den als *Cr. dimidiatus* bestimmten Exemplaren ein *Mellinus arvensis*, welches Versehen doch unmöglich von Eversmann herrühren kann. Andrerseits wäre es aber nicht unwahrscheinlich, dass Eversmann in späterer Zeit einige Exemplare den früher determinirten beistecke, mit der Absicht, dieselben späterhin noch genauer zu vergleichen. Dafür scheinen wenigstens die Exemplare zu sprechen, die als *Cr. rubicola* zusammengesteckt waren, mit welchem Namen Eversmann anfänglich offenbar den *Cr. microstictus*, welcher dem mir unbekannten *Cr. rubicola* jedenfalls sehr nahe verwandt ist, bezeichnet hat. Auch wäre es nicht unmöglich, dass Eversmann einzelne Arten andern Entomologen unter Nummern zur Bestimmung gesandt und bei sich unter gleichen Nummern andere, von ihm für identisch gehaltene Exemplare zurückbehalten hätte. Denn mehrfach findet sich die Angabe: «*Crabro nov. spec. Mus. Berol.*» bei Exemplaren, die zu den gewöhnlichsten Arten gehören, wie z. B. bei *Cr. grandis* ♀♂, *dives* ♀♂ u. s. w.,

3) In dem Verzeichniss der um St. Petersburg aufgefundenen Crabroninen habe ich den *Crabro pictipes* H.-Schaeff. (Crab. p. 30. Tab. 181. 5) als fragliche Varietät des *Cr. guttatus* aufgeführt. Unter den Exemplaren des *Cr. dives* der Eversmann'schen Sammlung ist indessen ein Weibchen dadurch ausgezeichnet, dass bei demselben am Thorax nur die Tuberkeln und das Pronotum jederseits gelb gefleckt sind, während die Färbung der Beine genau so ist, wie in der Abbildung des *Cr. pictipes* H.-Schaeff. Überdies ist in der Eversmann'schen Sammlung auch ein Weibchen vorhanden, bei dem der Thorax, mit Ausnahme der gelben Tuberkeln, schwarz ist, wie in der Abbildung des *Cr. pictipes*. Der letztere ist also ohne Zweifel nur eine Varietät des *Cr. dives*, was übrigens auch aus den von Herrich-Schaeffer über die Behaarung des Clypeus und die Dornen des Prothorax gemachten Angaben mit Bestimmtheit hervorzugehen scheint.

4) Von dieser Art ist bis jetzt nur das Männchen bekannt geworden. Eversmann beschrieb dasselbe (l. c. p. 425. 22) als *Cr. (Ceratocolus) hybridus*, wobei er die Angabe machte: «Medium tenet inter *Thyreopodes* et *Ceratocolos:* habet illorum antennas et horum sculpturam thoracis». Es gehört indessen diese Art nach dem Bau der Mandibeln und den sonstigen Merkmalen ohne Zweifel in die *Solenius*-Gruppe, wo der *Cr. punctatus* St.-Farg. gleichfalls eine grob punktirte Art zu sein scheint. An den Fühlern des Männchens, welche allerdings etwas an diejenigen der *Thyreopus*-Männchen erinnern, hat Eversmann das dritte, mit dem vierten engverbundene Glied ganz übersehen, während Spinola (Ins. Lig. II. p. 262. XCVI) von seinem *Cr. crassicornis* richtig die vier auf das zweite folgenden Glieder als erweitert angiebt.

welche Angaben übrigens aus einer sehr frühen Zeit zu datiren scheinen. Für viele Irrthümer ist indessen Eversmann ohne Zweifel selbst verantwortlich, wie es aus einem Vergleich der von ihm in der Fauna Volgo-Uralensis gemachten Angaben mit der vorstehend gegebenen Übersicht evident ersichtlich ist.

—

Schliesslich sage ich nochmals Allen, die mich durch Mittheilung von Materialien bei meiner Bearbeitung der Crabronen unterstützten und auch fernerhin zu unterstützen gedenken, meinen aufrichtigsten Dank, namentlich aber meinen Bruder Ferdinand, dem Hrn. Professor F. W. Mäklin in Helsingfors, dem Hrn. Obersten Radoszkofsky und insbesondere Hrn. S. M. v. Solsky, welcher letztere die von ihm gesammelten Hymenopteren stets mit grösster Liberalität mir zur Verfügung stellte.

---

## Über einen eigenthümlichen, später meist obliterirenden ductus caroticus der gemeinen Kreuzotter (Pelias berus), v. Eduard Brandt.

(Lu le 21 septembre 1865.)

Als ich am 20. Juli dieses Jahres ein Präparat über das Gefässsystem der gemeinen Kreuzotter (Pelias berus Merr.) anfertigte, bemerkte ich sehr deutlich ein Gefäss, welches zwischen der Carotis communis und dem arcus Aortae sinister sich erstreckte. Dieses Gefäss (Fig. 1 *d.c.*) ging unter einem spitzen Winkel von der Carotis communis (Fig. 1 *a.c.*) ab und zeigte eine schiefe Richtung von innen und vorne nach hinten und aussen und endigte sich an der oberen, d. h. der Wirbelsäule zugekehrten Fläche des queren Theiles des linken Aortenbogens (Fig. 1 $a.s^2$). Ungefähr in der Mitte seiner Länge wird es von der *vena jugularis sinistra* (resp. *vena cava superior sinistra auct.* Fig. 1 *v.j*) und dem *nervus vagus sinister* (Fig. 1 *n.v.*), welche schief von vorne und aussen nach hinten und innen zum *atrium sinistrum* gehen, gekreuzt. Die Länge dieses Gefässes betrug vier Millimeter.

Es war ringsum von reichlichem Bindegewebe umgeben, so dass es kaum durch dasselbe durchschimmerte. Als ich das Bindegewebe abpräparirte, erhielt ich zwei dreieckige Räume, nämlich einen vorderen, kleineren und einen hinteren grösseren. An der Bildung beider sind betheiligt: das beschriebene Gefäss, die *vena jugularis sinistra*, der transversale Theil des *arcus Aortae sinister* und die *Carotis communis*. Das hintere Dreieck, welches ich *trigonum caroticum posterius* nennen möchte, wird auf folgende Weise zusammengesetzt: die Basis desselben ist nach hinten gekehrt und wird vom transversalen Theile der linken Aortenwurzel gebildet; die rechte oder innere Seite bildet der ansteigende Theil der *carotis communis*, und die linke oder äussere Seite das oben genannte Gefäss, welches die *Carotis communis* mit dem *arcus Aortae sinister* verbindet; die Spitze dieses Dreiecks fällt auf die Abgangsstelle dieses Gefässes von der *Carotis communis*. Das vordere Dreieck, welches bedeutend enger und kürzer ist, wird folgendermaassen gebildet: das genannte Verbindungsgefäss ist die Basis desselben, die *Carotis communis* die rechte oder innere, die *vena jugularis sinistra* die äussere oder linke Seite, und die Spitze wird durch die einander sehr genäherten *vena jugularis sinistra* und *Carotis communis* gebildet. Dieses Dreieck kann man also *trigonum caroticum anterius* nennen. Ausserdem bemerkt man noch ein drittes, bedeutend kleineres Dreieck als die beiden eben beschriebenen, welches in dem ersten (*trigonum caroticum posterius*) eingeschlossen, an der äusseren Seite desselben liegt. Dasselbe wird so gebildet, dass die Basis desselben der transversale Theil des *arcus Aortae sinister*, die rechte oder innere Seite die *vena jugularis sinistra*, die linke oder äussere Seite das genannte Verbindungsgefäss zwischen der *Carotis communis* und dem *arcus Aortae sinister*, und die Spitze die Durchkreuzungsstelle dieses Verbindungsgefässes mit der *vena jugularis sinistra* zusammensetzen.

Da ich mich überzeugen wollte, ob das Gefäss wegsam, oder obliterirt war, so machte ich eine Injection mit Gelatine und Karmin, vom gemeinschaftlichen Stamm der Aorta aus, unweit der Entstehung desselben durch die Vereinigung der beiden Bögen. Ebenso wie der gemeinschaftliche Stamm der Aorta, die beiden *arcus Aortae*, die *arteria vertebralis*, die *Carotis communis* und die *arteria thyreoidea auct.*, so fand ich auch das beschriebene Verbindungsgefäss zwischen der *Carotis communis* und dem *arcus Aortae sinister* schön roth injicirt. Aus Lage, Richtung, Ursprung und Endigung des genannten Gefässes ist es

klar, dass dasselbe dem absteigenden, d. h. demjenigen Theile des Carotidenbogens der Embryonen, der die Verbindung zwischen der Carotis und dem *arcus Aortae* der gleichnamigen Seite zusammensetzt, entspricht.

Da ich dieses Gefäss früher nie bemerkte und auch in der ganzen mir bekannten angiologischen Literatur keine Erwähnung über einen persistirenden Carotidenbogen bei Schlangen fand, so hatte ich in diesem Falle entweder eine höchst interessante, aus dem Keimleben sehr genügend zu erklärende Anomalie vor mir, oder es war etwas Normales, was von anderen Forschern dieses Gebietes übersehen worden war. Dreissig Kreuzottern (*Pelias berus*) sind von mir in dieser Beziehung untersucht worden, und zwar sowohl erwachsene Männchen und Weibchen (20 Stück), als Halberwachsene (2 Stück), eben lebendig Geborene (2 Stück) und todt geworfene Junge (6 Stück), welche letztere sowohl der Länge als dem ganzen Baue nach den lebendig geborenen entsprachen. In allen diesen Fällen, deren Präparate ich meinem hochgeschätzten Lehrer dem Akademiker J. F. Brandt vorzeigte, und die ich in Weingeist aufbewahre, habe ich das Vorkommen des oben beschriebenen Gefässes, welches als der zurückgebliebene absteigende Schenkel des embryonalen Carotidenbogens zu deuten ist, constatirt. Von den erwachsenen Kreuzottern zeigten ausser dem ersten, oben beschriebenen Falle nur zwei dieses Gefäss wirklich offen, während es bei den siebzehn übrigen obliterirt war. Bei beiden jungen, halberwachsenen Schlangen, ebenso wie bei beiden lebendig geworfenen war dasselbe zwar sehr deutlich, jedoch obliterirt. Von den sechs todt geworfenen Exemplaren erwies es sich bei fünf als obliterirt und bei einem als wegsam. Rathke sprach in seiner «Entwickelungsgeschichte der Natter»[1]) die Vermuthung aus, dass der linke *ductus Botalli* eine Zeitlang bis zur Enthüllung der Frucht zurückbliebe. An den sechs todt geworfenen, aber ganz reifen, ebenso wie an den beiden lebendig geborenen Jungen habe ich den linken *ductus arteriosus Botalli* sehr gross erhalten gesehen; die Injection zeigte, dass er wegsam war. Die 8te Figur meiner Abbildungen zu diesem Aufsatze zeigt die Lage und das Grössenverhältniss des *duct. Botalli* zum *arcus Aortae sin.* und zum absteigenden Schenkel des Carotidenbogens, und man ersieht daraus, dass ersterer viel grösser ist und sowohl der Form, als der Lage nach einen mehr embryonalen Charakter zeigt als letzterer. Es ist ganz dasselbe Verhältniss geblieben, wie es Rathke l. c. Tab. IV fig. 16 abbildet, also wie dieses Gefäss am Ende der dritten Periode des foetalen Lebens entwickelt war. In allen dreissig von mir untersuchten Exemplaren von Kreuzottern fand ich, dass das besprochene Verbindungsgefäss, zwischen der *Carotis communis* und dem *arcus Aortae sinister*, unter einem spitzen Winkel von der *Carotis communis* abstieg. Bei den verschiedenen Exemplaren variirte dieser Winkel zwischen 30° — 70°. Die Länge des Gefässes variirte zwischen 1—7 Millim., und zwar bei den erwachsenen Exemplaren, zwischen $2^1/_2$ — 7 Millim.; gewöhnlich war es 2, 3 oder 4 Millim. lang. Bei den jungen Exemplaren schwankte die Länge desselben zwischen 1 — 3 Millim. und war bei den meisten etwas über einen Millim. (Fig. 1—7 *l. c. d. c*). Ein stabiles Verhältniss zwischen der Breite und Länge dieses Gefässes so wie zwischen seiner Länge und der Totallänge der Schlange konnte ich nicht auffinden. Was das Verhältniss dieses Gefässes zum *arcus Aortae sinister*, der *Carotis communis* und zur *vena jugularis sinistra* anbetrifft, so war es an allen untersuchten Exemplaren dasselbe wie es oben an der von mir zuerst untersuchten Kreuzotter beschrieben wurde. An der rechten Seite liess sich keine Spur von demselben auffinden, was auch schon a priori zu erwarten war, da man seit den Untersuchungen von Rathke[2]) weiss, dass die Kreuzotter keine rechte Carotis besitzt. Indess sagt Rathke[3]), dass die *arteria thyreoidea* der Autoren (Schlemm, Meckel u. A.) wohl physiologisch, aber nicht anatomisch als eine solche gelten mag, indem sie vielmehr als der noch übrig gebliebene Theil einer früher vorhanden gewesenen *Carotis dextra* zu deuten wäre, denn ihre Dicke und Lage (zwischen der rechten und mittleren von den drei vor dem Herzbeutel liegenden Blutdrüsen) entspricht der *Carotis dextra* derjenigen Schlangen, welche zwei Carotiden besitzen.

1) H. Rathke, Entwickelungsgeschichte der Natter (*Coluber natrix*). Mit 7 Kupfert. Königsberg 1839. § 64 pag. 168, s. Abbild. Tab. IV *f.* 16.

2) H. Rathke, Bemerkungen über die Carotiden der Schlangen, in: Denkschrift. d. Wiener Akademie. Wien. 11ter Bd. 1856. Zweite Abtheilung. § 1 pag. 2.

3) H. Rathke l. c. § 4 pag. 5.

Deshalb erscheint sie auch, nach Rathke, nicht nothwendig als ein Ast der nur noch alleinvorhandenen linken *Carotis communis*, sondern geht bisweilen, obwohl nur selten, neben dieser, von der rechten Aortenwurzel ab. Fälle der Art als Ausnahmen von der Regel, sagt er weiter, sind von mir bei *Gonyosoma viride* und *Homalosoma lutrix*, und von Duvernoy bei *Dispholidus Lalandii* (*Bucephalus typus* Smith) beobachtet worden. Bei der Kreuzotter (*Pelias berus*), die er auch in dieser Beziehung untersuchte, ohne die Anzahl der von ihm anatomirten Exemplare anzugeben, entsprang also diese Arterie aus der *Carotis communis*, da er sie nicht zu seinen drei Ausnahmen rechnet. Dieser Angabe muss ich widersprechen, da bei 21 Exemplaren dieselbe aus dem *arcus Aortae dexter*, bei 3 aus der Mitte der Einbuchtung, welche sich zwischen dem Ursprunge der *Carotis communis* von dem *arcus Aortae dexter* befindet, und bei den 5 übrigen aus der *Carotis communis* entsprang (Fig. 1 — 7 *a. t.*). Und doch habe ich, troz der angestrengtesten Bemühungen, keine Spur von einem rechten Carotidenbogen gefunden, weder bei todt geworfenen, noch eben lebendig geborenen und erwachsenen Exemplaren.

Aus dem Gesagten lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1) Ich habe bei der Kreuzotter (*Pelias berus*) das Vorkommen eines Gefässes, welches die *Carotis communis* mit dem transversalen Theile des linken Aortenbogens verbindet, nachgewiesen, und zwar an dreissig bisher untersuchten Exemplaren, namentlich sowohl an Erwachsenen als Jungen und noch nicht geborenen, todt geworfenen, beinahe vollständig entwickelten Früchten. Also ist das Vorkommen desselben keine Anomalie, sondern eine von anderen Forschern übersehene normale Erscheinung,

2) Das fragliche Gefäss ist meistentheils obliterirt und kann dann als *ligamentum caroticum* bezeichnet werden, dagegen in einigen wenigen Fällen (sowohl bei Jungen als Erwachsenen) wegsam, und kann alsdann *ductus caroticus* heissen. Wir sehen also (bei der Kreuzotter) hier ein ähnliches Verhältniss zwischen der *arteria Carotis communis* und dem linken Aortenbogen wie zwischen der *arteria pulmonalis* und der Aorta der Säugethiere und des Menschen: *ductus arteriosus Botalli* und *ductus caroticus*, *ligamentum aorticum* (obliterirter *ductus arteriosus Botallii*) und *ligamentum caroticum* (obliterirter *ductus caroticus*). Bei den Säugethieren und dem Menschen bleibt also bloss der zweite linke embryonale Aortenbogen, den die nach links gehende Aorta dieser Thiere zeigt, nach, während bei der Kreuzotter (*Pelias berus*) das zweite Paar embryonaler Gefässbogen (die beiden *arcus Aortae*) und der dritte linke embryonale Aortenbogen (der Anfang der *Carotis communis* mit dem *ductus caroticus* oder *ligamentum caroticum*) nachbleiben. Auf diese Weise kommt das Gefässsystem der Kreuzotter auf eine tiefere Stufe zu stehen, als man es gewöhnlich zu betrachten gewohnt war.

3) Das Vorkommen eines *ductus caroticus* oder eines *ligamentum caroticum* zeugt von einem nahe verwandten Verhältnisse der Hauptgefässe des arteriellen Systems der Viper mit dem der Eidechsen, welches durch die ausgezeichneten und sehr ausführlichen Untersuchungen Rathke's zur Klarheit gebracht wurde.

Rathke[4]) hat nämlich für alle von ihm untersuchten Schuppenechsen (*Sauri squamati*) mit Ausnahme der Varaniden und Chamaeleonten (deren er vier untersuchte und nur an einem Carotidenbögen sah) persistirende Carotidenbögen nachgewiesen.

Durch meine Untersuchungen habe ich also einen neuen Beweis für die nahe Verwandtschaft der *Sauria squamata* mit den Schlangen in Beziehung auf das arterielle Gefässsystem gegeben.

—

Ausser den Vipern wurden noch drei erwachsene Exemplare von der Ringelnatter (*Tropidonotus natrix*) secirt; bei zwei Exemplaren fand sich ein *ligamentum caroticum* und bei einem ein sehr grosser wegsamer *ductus caroticus*, der beinahe die halbe Breite der *Carotis communis* und eine Länge von $2^1/_2$ Millim. besass, (Fig 9 *d. c.*). Das Verhältniss dieses Gefässes zur *vena jugularis sinistra*, ebenso wie zum transversalen Theile des linken Aortenbogens und zur *Carotis communis* war dasselbe wie es schon oben bei der Kreuzotter beschrieben wurde.

Ich behalte es mir vor, nächstens eine mehr in's

4) H. Rathke, Untersuchungen über die Aortenwurzeln und die von ihnen ausgehenden Arterien der Saurier, in: Denkschriften der Wiener Akademie. 13ter Bd. 1857. Zweite Abtheil. pag. 77 u. 78.

Detail gehende Schilderung über dieses Gefäss zu geben, indem ich jetzt weitere Untersuchungen anstelle, um das Vorkommen desselben bei andern Ophidiern zu prüfen.

---

**Erklärung der Abbildungen.**

Die Buchstaben sind auf allen Figuren dieselben für die gleichnamigen Theile. Alle Figuren sind vergrössert, einige drei-, andere fünfmal.

Fig. 1—7 von erwachsenen Kreuzottern (*Pelias berus* Merr.).
Fig. 8. von einer todt geworfenen Kreuzotter, welche 15 Centim. lang war.
Fig. 9. von einer erwachsenen Ringelnatter (*Tropidonotus natrix*).
*V. C.* = *Ventriculus cordis.*
*A. d.* = *Atrium dextrum.*
*A. s.* = *Atrium sinistrum.*
*a. s.* = *arcus Aortae sinister.*
$as^1$ = aufsteigender Theil derselben.
$as^2$ = transversaler » »
$as^3$ = absteigender » »
*a. d.* = *arcus Aortae dexter.*
*a. t.* = *arteria thyreoidea auct.*
*a. c.* = *arteria carotis communis.*
*d. c.* = *ductus caroticus nob.*
*l. c.* = *ligamentum caroticum nob.*
*n. v.* = *nervus vagus sinister.*
*v. j.* = *vena jugularis sinistra.*
*d. B.* = *ductus arteriosus Botalli.*
*S.* = eine Borste, die durch die *Carotis communis* in das Lumen des *ductus caroticus* eingeführt ist und aus demselben wieder hervortritt.

---

## Noch einige Worte über die Vertilgung der Rhytina, von J. F. Brandt. (Lu le 5 octobre 1865.)

Mein hochgeehrter Hr. College v. Baer, welcher wie bekannt (*Mém. d. l'Acad. Imp. d. St. Pétersb. VI Sér. Sc. nat. T. III. p. 58*) die Vertilgung der Steller'schen Seekuh zuerst umfassend nachwies, sah sich (*Bullet. sc. T. III (1861) p. 369 = Mélang. biol. III. p 515*) veranlasst, gegen die widersprechende Auffassung Owen's (*Palaeont. Lond. 1860 p. 400*), dass dieselbe nicht untergegangen sei, Einsprache zu erheben. Da ich in Bezug auf die Vertilgung des fraglichen Thieres nicht nur die Ansicht meines ausgezeichneten Collegen theile, sondern dieselbe in meinen Symbolae *Sirenologicae* (*Mém. d. l'Acad. d. St. Pétersb. VI Sér. Scient. nat. T. V. p. 112*) sogar durch einige neue Gründe zu stützen bemüht war, und Owen's Einsprache auch auf mich sich bezog, so veröffentlichte ich meinerseits ebenfalls (*Bull. sc. T. V. 1862 p. 558 = Mél. biol. T. IV p. 259*) eine Widerlegung. In keinem der genannten Reclamen wurde indessen die Mittheilung eines hiesigen bekannten Paläontologen über *Rhytina* berücksichtigt, obgleich doch gerade sie vielleicht die, freilich nicht citirte, Quelle sein könnte, welche den grossen englischen Naturforscher zu seiner Ansicht bestimmte.

Hr. Eichwald, der weder Hr. v. Baer's ausgezeichnete monographische Arbeit über die Vertilgung der *Rhytina*, noch meine, alles über dieses merkwürdige Thier bis dahin Bekannte zusammenfassende, und durch die Beschreibung und Abbildung eines Schädelfragments, so wie die Erörterung des Baues der Gaumenplatte ergänzende, Abhandlung zu Rathe zog, ja die genannten Arbeiten nicht einmal citirte, hat nämlich die *Rhytina* in seiner *Lethaea* (*Bd. III S. 342*) auf folgende Weise geschildert.

Esp. 4 *Rhytina* (*Manatus*) *borealis Pall.* La tête de la Vache de mer est presque ronde, la nageoire caudale est semilunaire et le corps de deux côtés couvert de sillons transversaux, la longueur du corps est de 24 pieds. Hab. au promontoire des Vaches de mer de l'île de Béring, près de l'île de Cuivre et de celle d'Attou, qui appartiennent au groupe des îles Aléoutiennes (sic?!); il se trouve près du bord de ces îles des os isolés de pieds, des cranes, des côtes, des vertèbres dans le sable mouvant du littoral, rejetés du fond de la mer par les ondes. On rencontrait auparavant très-souvent des Vaches de mer au sud vers le bord de l'Amérique boréale, mais avec le temps, exposées aux poursuites continuelles des Aléoutes, elle se retirent (sic!) davantage vers le nord, d'abord à l'île d'Attou, à celle de Cuivre et de Béring, où Mr. Steller les a vues encore vers la fin du siècle passé en telle quantité qu'elles auraient pu offrir une nourriture suffisante à tous les habitants du Kamtschatca, aux bords duquel elles vivaient dans les bas-fonds sablonneux, près de l'embouchure des fleuves; mais enfin elles *se*

Fig. 1.

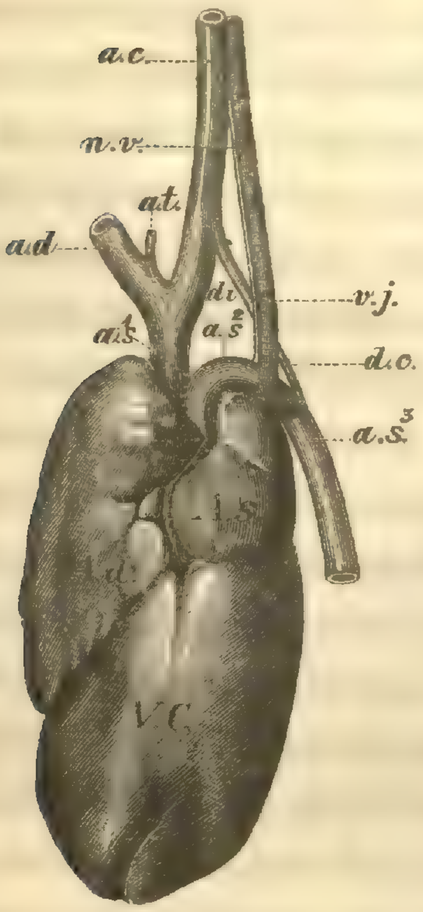



Fig. 2.

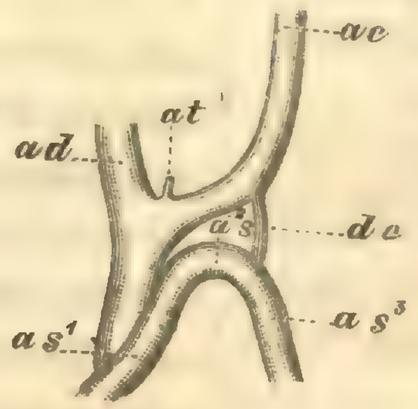



Fig. 3.

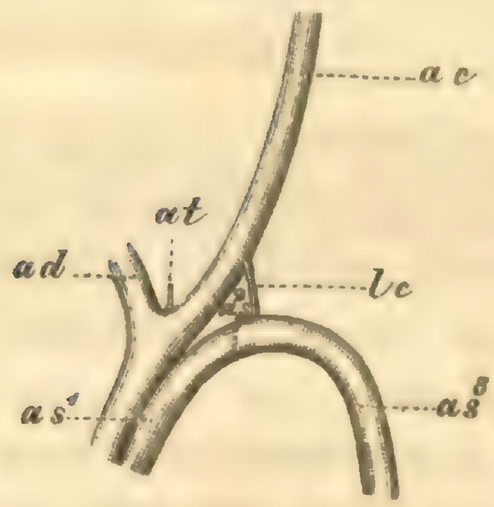



Fig. 4.

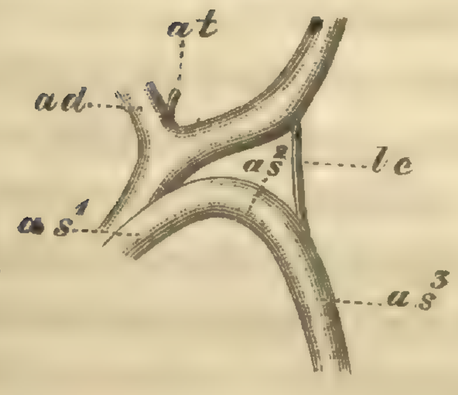



Fig. 5.

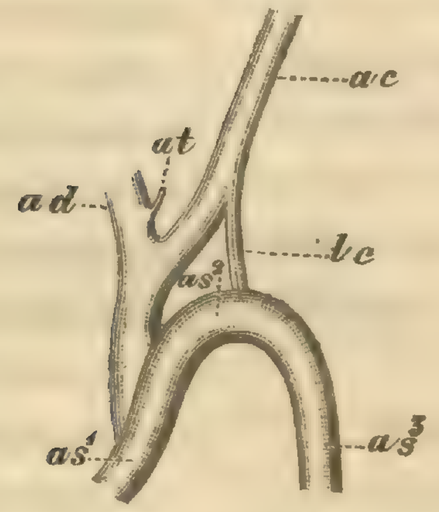



Fig. 6.

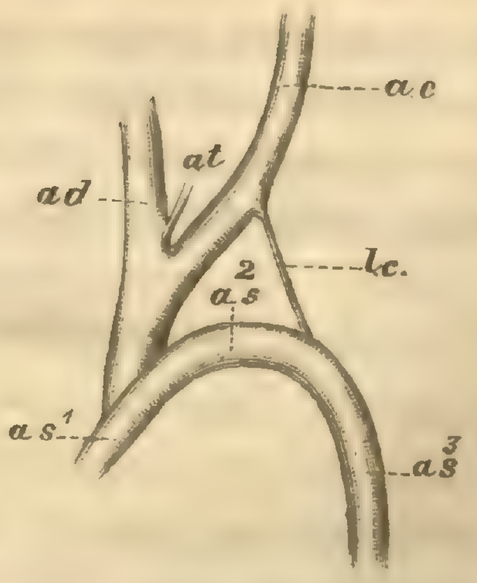



Fig. 7.

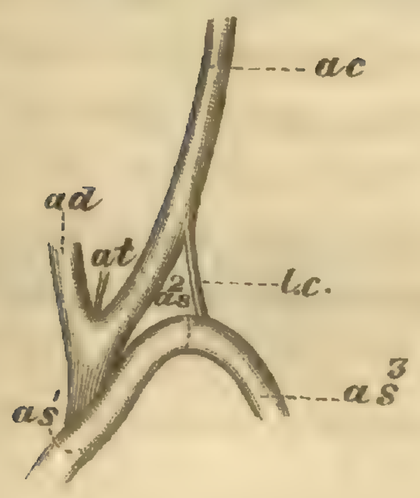



Fig. 8.

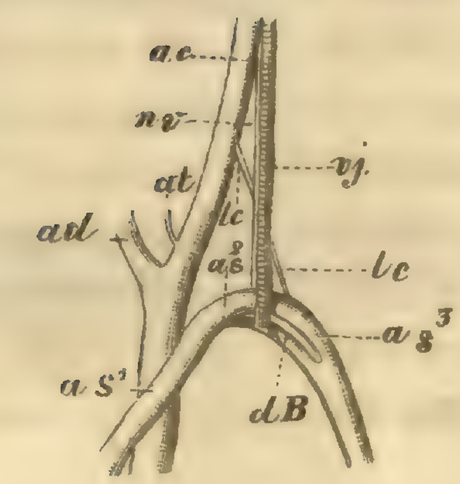
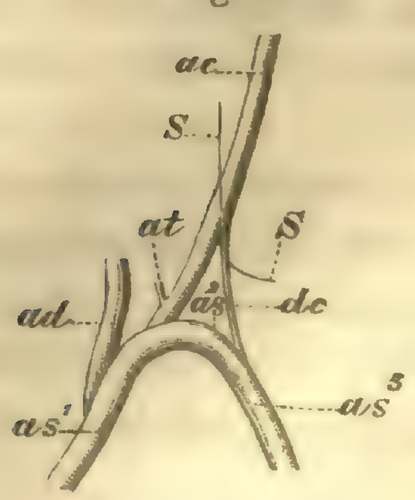



Fig. 9.



*retirèrent à cause de ces poursuites encore davantage vers le nord et se trouvent peut-être à présent plus près du continent de l'Amérique, dans l'océan Glacial* où elles peuvent se cacher et rester à l'abri des poursuites des Aléoutes *).

Von woher Hr. Eichwald die vorstehenden Mittheilungen entlehnte sagt er nicht; obgleich es den aus zahlreichen Quellen geschöpften, überzeugenden Beweisen v. Baer's, welche den Untergang der *Rhytina* constatiren, ebenso so wie meinen ergänzenden, gleichfalls auf Thatsachen gestützten, mit denen meines ausgezeichneten Collegen völlig im Einklange stehenden Mittheilungen gegenüber durchaus nöthig gewesen wäre die gegen unsere Ansicht etwa zu erhebenden Zweifel gründlich zu erörtern. Jeder Naturforscher, der noch vor dem Jahre 1853, dem der Veröffentlichung des dritten Bandes der Lethaea rossica, Hr. v. Baer's classische Arbeit über die Vertilgung der Steller'schen Seekuh (*Mémoires d. l'Acad. Imp. d. sc. d. St. Pétersb. VI. Sér. Sc. nat. T. III. pag. 68, Bull. sc. d. l'Acad. T. III p. 355*) gelesen und *Capitel VII* meiner *Symbolae Sirenologicae* (*Mém. d. l'Acad. Imp. d. Sc. VI Sér. Scienc. nat. T. V. (1846) p. 112*) ebenfalls einzusehen nicht verschmäht hätte, würde indessen ausser Stande gewesen sein, einen ganz irrige Ansichten verbreitenden Artikel, wie der aus der Lethaea mitgetheilte ist, zu verfassen und namentlich die Vertilgung der *Rhytina* ohne jede Angabe von Gründen in Zweifel zu ziehen. Überflüssig wäre es den auch sonst ungenauen, einer reellen Grundlage entbehrenden Artikel ausführlicher zu beleuchten, da dies bereits neuerdings, wenn auch nur indirect, vom Hrn. v. Baer (1861) und mir (1862) in den oben citirten Aufsätzen des *Bulletin* unserer Akademie geschah, wo den frühern; die Vertilgung nachweisenden Gründen sogar noch einige neue hinzugefügt wurden. Die auf die *Rhytina* wiederholentlich gehaltenen Leichenreden waren demnach keine verfrühten. Sie ist vielmehr ohne alle Frage bereits vor fast hundert Jahren (1768) dem Schicksale der Riesenhirsche, der Mamonte, des *Bos primigenius*, des *Rhinoceros tichorhinus*, der Dronte, wie dem so vieler anderer Thiere verfallen.

*) In seiner Charakteristik des Genre IV Rhytina, die ich hier nicht weitläufig aufführe, sagt er übrigens zum Schluss: Il vivait encore au commencement de ce siècle dans l'océan Oriental entre l'Asie et l'Amérique, mais depuis ce temps il n'a plus été observé et compte parmi les genres éteints, peut-être (sic!) à tort.

---

**Analyse verschiedener antiker Bronzen und Eisen aus der Abakan- und Jenissei-Steppe in Sibirien, von Heinrich Struve.** (Lu le 2 novembre 1865.)

Im vergangenen Jahre zeigte mir Hr. Radloff aus Barnaul seine reichhaltigen und interessanten antiken Funde, die er aus Sibirien mitgebracht hatte, und forderte mich dabei auf, verschiedene Proben derselben der chemischen Analyse zu unterwerfen, um hierdurch diese Sachen auch vom metallurgisch-chemischen Standpuncte ins richtige Licht stellen zu können. Ich übernahm die Arbeiten, zumal da mich dieselben wieder zu Untersuchungen und Betrachtungen zurückführen sollten, die ich seit Jahren verfolgt, doch in den letzten Zeiten bei Seite geschoben hatte; ausserdem noch konnte ich mir das Material selbst aussuchen, das mit grösster Bereitwilligkeit von Hrn. Radloff dargereicht wurde.

Diese Untersuchungen sind jetzt abgeschlossen, und da dieselben nicht ohne Interesse sind, so erlaube ich mir, dieselben der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften vorzulegen.

Der chemischen Analyse wurden folgende Sachen unterworfen, die ich zuerst nach den Anfgaben des Hr. Radloff zusammenstelle, wobei sich die vorgesetzten Zahlen auf einen Katalog des Hrn. Radloff beziehen.

**I. Aeltere Kupferperiode.**

N° 34. Bruchstück eines Messers von gelblichrother Farbe und Bruch, hart. Gewicht 9,5 Gramme.

N° 39. Gebogenes Messer, Farbe und Bruch mehr gelblich, Oberfläche dunkel angelaufen, Länge 16 Centm., Breite auf der einen Seite 16, auf dem anderen Ende 11 Mllm. Gewicht 42 Grm.

N° 70. Messer mit rother Bruchfläche, Oberfläche dunkel angelaufen. An einem Ende ein rundes Loch; 13 Centm. lang und 11 Mllm. breit. Gewicht 23 Grm.

N° 98. Messer aus Eisen, Oberfläche sehr stark angefressen, 14 Centm. lang; Gewicht 45,5 Grm.

N° 142 Messer aus rothem Kupfer, 13 Centm. lang, an dem einen Ende ein Loch, bei 20 Mllm. Breite, am anderen Ende nur 14 Mllm. Gewicht 40 Grm.

### II. Jüngere Periode.

Pfeilspitzen aus Eisen mit 3 Flügeln, die eine 12,5 Grm. schwer, sehr stark zerfressen, die andere 30 Grm. schwer, sehr gut erhalten.

N° 6. 2 Messer aus Eisen, stark zerfressen, 4 und 14 Grm. schwer.

N° 139. Schmucksache aus Bronze von einer eigenthümlich dunklen Farbe, sehr hart und brüchig. Bruch feinkörnig von grauer Farbe, ähnlich den von grauem Gusseisen. 18,5 Grm. schwer. Sp. Gew. = 7,224.

Gehe ich nach dieser Zusammenstellung zunächst zur Untersuchung der Gegenstände aus Eisen über, so kann ich dieselbe mit wenigen Worten abmachen. Es ergab sich nämlich aus der qualitativen Untersuchung derselben, dass sie alle aus reinem Eisen ohne Beimengungen von fremden Metallen beśtehen; natürlich enthalten sie alle kleine Quantitäten Kohle und Kiesel. Um die Reinheit dieser Eisensorten noch durch einen quantitativen Versuch zu belegen, so wurde N° 98 einer Analyse unterworfen, und es ergab sich, dass in 100 Theilen 99,43 Theile Eisen enthalten sind, somit ein ausgezeichnetes Stabeisen, das sich auch gut ausschmieden liess.

Die 5 antiken Bronzen wurden jede einzeln untersucht, und die gewonnenen Resultate sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt, wobei die Bronzen nach ihren Nummern aufgeführt worden sind.

| Nummer..... | 34. | 39. | 70. | 142. | 139. |
|---|---|---|---|---|---|
| Kupfer..... | 90,20 | 88,67 | 93,00 | 99,00 | 89,70 |
| Zinn..... | 9,64 | 10,10 | 6,35 | 0,32 | 0,63 |
| Eisen..... | 0,05 | 0,28 | 0,18 | 0,34 | 9,10 |
| Summe | 99,89 | 99,05 | 99,53 | 99,66 | 99,43 |

Betrachten wir diese Resultate näher, so fällt uns zuerst in die Augen, dass N° 142 als aus reinem Kupfer bestehend angesehen werden muss, da die kleinen Quantitäten von anderen Beimengungen nur als zufällige Einmischungen zu betrachten und von keinem Einfluss auf die Eigenschaften des Kupfers sind. In den Zusammensetzungen der NN° 34, 39 und 70 dagegen treffen wir wirkliche Bronzen an, nur durch Spuren von Eisen verunreinigt. Diese Zusammensetzungen stimmen freilich nicht mit den analytischen Resultaten antiker Bronzen aus dem Altai überein, die uns von Fr. Goebel[1]) mitgetheilt worden sind. Jene Bronzen enthielten mehr Zinn, nämlich 20 bis 27%, oder wenn der Zinngehalt sich den obigen Angaben näherte, so sehen wir als Begleiter desselben immer Blei auftreten, welches Metall in den von mir mitgetheilten Analysen durchaus fehlt.

Ich glaube, es wird hier an der Stelle sein, die von Fr. Goebel ausgeführten Analysen mitzutheilen, um dadurch eine Vollständigkeit der bis jetzt vorhandenen Analysen von antiken Bronzen aus dem Altai-Gebiet zu erhalten. Fr. Goebel theilte uns in jener eben citirten Schrift nämlich folgende 4 Analysen mit:

| | Kupfer | Zinn | Blei |
|---|---|---|---|
| 1) Ein Fragment von einem Sarge aus einem alten Tschuden-Grabe am Altai.... | 80,27 | 19,66 | |
| 2) desgl..... | 73,0 | 26,74 | |
| 3) Ein schön geformter Arm einer kleinen 7 Zoll hohen Figur..... | 87,97 | 9,83 | 2,5 |
| 4) desgl..... | 91,50 | 6,75 | 1,75. |

Andere Analysen von antiken Bronzen aus jener Gegend sind mir nicht bekannt.

Mit diesen Analysen können wir die obigen 5 Resultate nicht vergleichen, deswegen fehlt es uns aber nicht an anderen Anhaltspuncten; nur müssen wir uns, um dieselben zu erhalten, nach antiken Bronzen aus einer anderen Gegend umsehen, und zwar aus dem reichen Schatze der Analysen von L. R. von Fellenberg[2]) in Bern auswählen. Fellenberg hat uns in einer Reihe von interessanten Abhandlungen nicht weniger als 180 Analysen der verschiedensten antiken Bronzen mitgetheilt, und da er bei dieser Arbeit von den verschiedensten Seiten her aufs Bereitwilligste unterstützt worden ist, so hat er nach und nach in den analytischen Resultaten ein Material zu interessanten Schlussfolgerungen aufgesammelt. Diese Arbeit ist aber noch nicht abgeschlossen, und deswegen enthält sich Hr. Fellenberg aller weiteren Schlüsse. Da ich aber jene Analysen mit den mitgetheilten

1) Fr. Goebel. Über den Einfluss der Chemie auf die Ermittelung der Völker der Vorzeit. Erlangen 1842.

2) Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern. 1860, 1861, 1862, 1863, 1864.

vergleichen möchte, so glaube ich aus den 180 Analysen Fellenberg's den Schluss ziehen zu können, dass man zu den Bronzen, die aus der ältesten Kupferperiode herstammen, und die man bei den Pfahlbauten als Waffen, Messer und andere Geräthschaften, die sich durch Härte auszeichnen sollten, gefunden hat, in der Regel eine Legirung von Kupfer mit 10% Zinn verarbeitet hat. Galt es dagegen die Darstellung irgend einer Schmucksache, so wurde Blei oder auch nur mehr Zinn hinzugesetzt, um hierdurch eine Legirung, die leichter schmelzbar und zu verarbeiten ist, zu erhalten. Hiermit stimmen auch die Bronzen aus keltischen Kegelgräbern Mecklenburgs überein, wie wir dieses aus den Analysen von Fellenberg (N° 124 bis N° 132) sehen können.

Mit diesen Schlussfolgerungen stimmen sowohl die von Fr. Goebel, als auch die von mir mitgetheilten Analysen überein.

Gehen wir nun zur letzten Analyse über, so unterscheidet sich dieselbe von den anderen und überhaupt von allen mir bekannten Analysen antiker Bronzen. N° 139, aus der jüngeren Periode, besteht nämlich aus einer Legirung von Kupfer mit Eisen, in welcher nur Spuren von Zinn als zufällige Beimischungen angetroffen werden. Hätte ich mir diese Bronze nicht mit eigenen Händen aus den verschiedenen Proben ausgesucht, und zwar veranlasst durch die eigenthümliche Farbe derselben, so würde ich sie der chemischen Zusammensetzung nach gar nicht für antik erklären, doch woher und wohin mit derselben, bleibt dabei immer ein Räthsel, denn Legirungen von Kupfer mit Eisen im oben aufgeführten, oder in einem anderen Verhältnisse sind nicht bekannt.

Hierdurch erregt diese antike Bronze eine besondere Aufmerksamkeit und muss genauer verfolgt werden. Doch dazu holen wir uns erst aus der neuesten Litteratur über solche Legirungen Rath.

In dem Werke von C. Bischoff[3]) finden wir mitgetheilt, dass Eisen sich fast in allen Kupfersorten des Handels findet, doch soll das Kupfer dadurch im hohen Grade hart und rothbrüchig werden. Es fehlen aber noch durchaus genauere Untersuchungen über den Einfluss von Eiseneinmengungen auf die Festigkeit des Kupfers. Karsten giebt freilich an, dass schon geringe Mengen von Eisen die Dehnbarkeit des Kupfers sehr verringern.

Nicht viel besser sind unsere Kenntnisse über den Einfluss des Eisens als Beimischung in verschiedenen Bronzen. Man soll Legirungen von Kupfer, Zinn und Eisen darstellen, in welchen das Eisen gleichsam die Stelle des Zinks vertreten soll. Solche Legirungen zeichnen sich durch besondere Härte und Festigkeit aus und können mit Vortheil zur Construction von Maschinentheilen benutzt werden. Es darf aber der Eisengehalt nicht über $1^1/_2$% gehen. Sie sind immer schwerer schmelzbar als eisenfreie.

Ferner sollen Legirungen von Kupfer mit Zink und Eisen dargestellt werden, auf welche sich ein gewisser Stirling ein Patent genommen hat, und zwar sollen Legirungen von der Zusammensetzung von

| | | | |
|---|---|---|---|
| Kupfer | 66,22% | oder | 66,66% |
| Zink | 33,11 | » | 26,66 |
| Eisen | 0,66 | » | 6,66 |
| | 99,99 | | 99,98 |

vor den Kupferzinklegirungen den Vorzug haben, dass sie sich leichter drehen, feilen, lackiren und vergolden lassen, eine schönere Politur annehmen und steifen Draht geben. Analysen aber über wirkliche derartige Legirungen, die verarbeitet worden sind, kennt man noch nicht.

In der Praxis kommen einige eisenhaltige Legirungen vor und zwar zu Gegenständen, die eine grosse Härte besitzen müssen, wie zu Zapfenlagern; doch dann finden wir die verschiedensten Verhältnisse und das Eisen in denselben höchstens bis zu 0,9%, während von den anderen Metallen bald Zink und Zinn, bald Zinn und Blei, bald Zink, Zinn und Blei als Zusätze des Kupfers auftreten.

Gmelin[4]) theilt nur mit, dass Legirungen von Kupfer mit Eisen schwer darzustellen sind, doch kann man 100 Theile Kupfer mit 1 bis 100 und mehr Theilen Stabeisen zusammenschmelzen. Dabei nimmt die Intensität der Kupferfarbe zu, bis die Mengen gleich sind; je mehr aber die Menge des Eisens die des Kupfers übertrifft, desto blasser wird das Gemisch auf dem Bruch. Eine Legirung von 2 Kupfer mit 1 Eisen hat grosse Festigkeit, bei mehr Eisen nimmt

3) C. Bischoff. Das Kupfer und seine Legirungen. Berlin 1865. S. 213, 217, 223.

4) Gmelin. Handbuch der Chemie. 5te Auflage 1853. III. 458.

die Härte zu, aber die Festigkeit ab und der Bruch wird dann blättrig.

Ferner führt Gmelin auf, dass nach früheren Angaben das Kupfereisen grau, wenig dehnbar, strengflüssiger als Kupfer und bei einem Gehalt von nur $^1/_{10}$ Eisen magnetisch ist.

Hier muss ich gleich erwähnen, dass die oben angeführte Kupfereisenbronze durchaus nicht magnetisch ist.

Gehen wir nun noch, um wieder zu antiken Gegenständen zurückzukommen, die 180 Analysen von Fellenberg durch, so finden wir in den meisten Spuren von Eisen aufgeführt, als zufällige Einmischung. In 3 Fällen treffen wir grössere Quantitäten Eisen an, die man nicht dem Zufall zuschreiben kann, doch dann treten in diesen Bronzen zugleich noch Zinn und Blei auf. Bei einer Bronze N° 3, ein Messer, im Grunde des Genfersees bei Pierre à Niton bei Genf gefunden, finden wir ausser Kupfer nur noch Zinn und Eisen und zwar in folgendem Verhältniss:

| | |
|---|---|
| Kupfer..... | 87,97% |
| Zinn ..... | 8,66 |
| Eisen..... | 3,37. |

Wir sehen hieraus, so viel ich habe nachweisen können, wobei ich befürchte, etwas weitläufig geworden zu sein, dass weder in der neueren Litteratur noch unter den bekannten Analysen antiker Bronzen eine derartige Legirung von Kupfer mit Eisen vorkommt. Unsere Kenntnisse über die Legirungen des Kupfers mit dem Eisen sind noch durchaus unvollständig, oder aufrichtiger gesagt, wir wissen nichts darüber. Desto mehr muss uns eine derartige Legirung aus vorhistorischer Zeit nicht nur in Erstaunen setzen, sondern uns mit Bewunderung und Achtung für jene Völker erfüllen. Die Darstellung einer solchen Legirung und ihre Verarbeitung kann gewiss keinem Zufall zugeschrieben werden, gewiss muss eine tiefere Absicht und somit eine genaue Kenntniss des Einflusses einer bestimmten Quantität Eisen aufs Kupfer damals unter jenem Volke verbreitet gewesen sein. Dieses ist ein Factum, das sich auf diese Analyse stützt, und desto auffallender und unerklärlicher ist, dass die Kenntniss und Anwendung derartiger Legirungen wieder für Jahrtausende hindurch durchaus verschwindet. Nicht weniger auffallend ist es, dass unter den untersuchten antiken Bronzen aus der vorhistorischen Zeit nicht schon häufiger solche Zusammensetzungen angetroffen worden sind. Oder gehörte die Kentniss der Darstellung und Verarbeitung solcher Legirungen nur einem bestimmten Volke an und ist sie mit dem Untergange desselben auch verschwunden? Hiergegen spricht ein Factum, das ich anführen muss, nämlich eine Mittheilung von Plinius[5]) und zwar folgende: «Aristonidas[6]) artifex cum exprimere vellet Athamantis furorem Learcho filio praecipitato residentem paenitentia, aes ferrumque miscuit ut robigine ejus per nitorem aeris relucente exprimeretur verecundiae rubor; hoc signum exstat hodie Rhodi. Est in eadem urbe et ferreus Hercules quem fecit Alcon laborum dei patientia inductus.»

Diese vereinzelt dastehende Thatsache von einem Kunstguss aus einer Mischung von Kupfer mit Eisen würde unglaubbar erscheinen, und dieses fühlte auch Plinius selbst, als er schrieb, und fügte deswegen, gleichsam als Bekräftigung der obigen Mittheilung, die folgende Thatsache der Figur des Herkules aus Eisen hinzu. Höchst wahrscheinlich auch ein Guss, denn sonst wäre es schwer zu erklären, wie eine Bildsäule aus Eisen dargestellt sein sollte.

Dass aber zu Plinius Zeiten noch Gegenstände aus Eisen, ausser Waffen und Werkzeugen, die geschmiedet werden konnten, zu einer Seltenheit gehörten, ersehen wir am besten aus den folgenden Worten von Plinius: «Videmus et Romae scyphos e ferro dicatos in templo Martis Ultoris». Diese hier genannten Becher müssen gewiss etwas ganz Besonderes gewesen sein, sonst hätte es uns Plinius nicht mitgetheilt.

Wir haben hiernach zwei Völker, die weit von einander getrennt auftraten, kennen gelernt, die in der Kenntniss und Benutzung der Legirungen des Kupfers mit dem Eisen auf einer gleichen Stufe der Entwickelung gewesen sein können und hierin selbst die Gegenwart übertrafen. Es findet aber noch ein anderer Zusammenhang zwischen unserem vorhistorischen Volke aus der Jenisei-Steppe und den Griechen statt, nämlich in der Zusammensetzung der Bronze, die zu

---

5) Hist. nat. 34. 14. 40.

6) Plinius schrieb um's Jahr 60 nach Christo. Es wäre interessant, wenn nachgewiesen würde, wann der Künstler Aristonidas gelebt hat. Mir fehlen augenblicklich die dazu nöthigen Quellen.

Gegenständen, welche sich durch eine grössere Härte und Festigkeit auszeichnen sollten, verarbeitet wurde. Bei beiden Völkern bestand sie dann aus Kupfer mit Zinn, und zwar, wie es scheint, in dem Verhältniss von 90 Kupfer mit 10 Zinn.

Ich glaube, diese Thatsachen mussten hervorgehoben werden, doch dieselben durch Schlüsse weiter zu verfolgen, liegt ausserhalb meiner Gränzen, die muss ich dem Historiker von Fach überlassen. Ich kann nur den Wunsch und die Hoffnung aussprechen, durch fernere Analysen noch mehr Facta über solche Kupfereisenlegirungen an den Tag zu fördern, doch hierzu muss ich von anderen Seiten her die erforderliche Unterstützung finden.

Hiernach wünsche ich, dass diese erste Mittheilung über antike Bronzen aus dem russischen Reiche, als der Anfang fortlaufender Untersuchungen aufgenommen werden möchte, die sich an die interessanten Arbeiten von Fellenberg anschliessen sollen, um so den Osten mit dem Westen auf diesem Gebiet von Untersuchungen zu verbinden. Zugleich aber halte ich es für nothwendig, hervorzuheben, dass diese Untersuchungen sich nicht ausschliesslich mit den sogenannten antiken Bronzen beschäftigen sollen, sondern auch mit allen anderen Metallen, die mit diesen zugleich gefunden werden, so namentlich mit den Gegenständen aus Gold und Silber, zumal da solche Untersuchungen durch die grosse Vervollkomnung der Probirmethoden mit kleinen Quantitäten ausgeführt werden können. Damit aber dieser Wunsch erreicht werden kann, muss ein nur schwer zu bewältigendes Vorurtheil beseitigt werden, nämlich dasjenige, das wir beim eifrigen Sammler antiker Sachen finden und das darin besteht, dass er sich nur schwer entschliesst, aus der Sammlung etwas zur chemischen Analyse zu opfern, indem ihm der grösste Werth in dem Aufbewahren des Gegenstandes liegt; während der Chemiker, wo er nur kann, auch durch die Analyse eine noch tiefere Kenntniss des Gegenstandes sich zu verschaffen bestrebt ist und sich mit dem äusseren Bilde und Glanze nicht begnügt. Ob aber dieser hierdurch zu einer tieferen Einsicht und zu weiteren Schlüssen kömmt, muss die Zukunft entscheiden, denn derartige Untersuchungen werden erst jetzt in der Ausdehnung unternommen, wie sie es verdienen.

## Die Entwickelungsgeschichte des Bothriocephalus proboscideus (B. salmonis Kölliker's), als Beitrag zur Embryologie des Bothriocephalus latus, von Dr. I. Knoch. (Lu le 5 octobre 1865).

Die nächste Veranlassung zu diesen Untersuchungen gaben die von Kölliker bereits 1843 angestellten, jedoch nicht zu Ende geführten Studien am Embryo und den Eiern des von ihm so genannten *Bothriocephalus salmonis* (Siehe J. Müller's Archiv). Es musste mich besonders deshalb interessiren, diese Studien Kölliker's von neuem aufzunehmen und zu ergänzen, da ich bei meinen Beobachtungen betreffend die Entwickelung des Embryos vom *Dibothrium latum* ungeachtet mancher Übereinstimmung in der embryonalen Entwickelung doch wesentliche Verschiedenheiten gefunden habe. Zunächst musste der Umstand auffallen, dass, während die vom *Bothriocephalus latus* abgeschiedenen Eier nie den Embryo zeigen, der sich in ihnen erst nach Monaten entwickelt, die des *Bothriocephalus proboscideus* schon in dem Fruchthälter deutlich ausgebildete und bewaffnete Embryonen enthalten. Ferner musste die Angabe Kölliker's, als wenn die Dotterzellen «in eine peripherische und centrale Schicht zerfallen», von denen letztere allein den sechshakigen Embryo bilden soll, meine besondere Aufmerksamkeit auf sich lenken, da ich an dem Embryo des *Dibothrium latum* keineswegs diese strenge Scheidung in eine centrale (embryonale) und peripherische Schicht entdecken konnte. Dieses musste mir um so mehr auffallen, als Kölliker selbst zugiebt, dass er das fernere Schicksal der peripheren Schicht nicht weiter verfolgen konnte, wobei er jedoch meint, dass sie mit der Zeit resorbirt werde, während Leuckart dagegen, gestützt auf Schubart's und meine Beobachtungen am Embryo des *Dibothrium latum*, die er und Bertolus später bestätigten, es für wahrscheinlich hält, dass jene periphere Schicht sich mit Flimmerhaaren bedeckt und eine Hülle darstellt, mit deren Hülfe der Embryo nach dem Ausschlüpfen eine Zeit lang frei im Wasser umherschwimmt. Folgende Mittheilungen mögen den Beweis liefern, ob und in wie weit die Annahmen jener verdienstvollen Forscher durch meine directen Beobachtungen ihre Bestätigung finden. — Bei diesem Berichte der gewonnenen Ergebnisse werde ich zugleich die günstige Gelegenheit be-

nutzen, die von der Pariser Akademie der Wissenschaften gestellte Frage [1]): «si l'embryon (*Dibothrii lati*) se change directement en Bothriocéphale adulte, ou si, pour arriver à ce dernier état, il ne subit pas d'autres métamorphoses» durch neue Untersuchungen zugleich auch an andern Bothriocephalen zu beantworten, wobei auch die Annahme van Beneden's: dass manche Bandwürmer schon in der Scolexform [2]) die Eier verliessen, gelegentlich Berücksichtigung finden soll.

Indem ich hier zunächst mit der Beschreibung der Eier im Dotterzustande, und mit den Embryonen, beginne, wie man sie in den weiblichen Geschlechtsorganen des *Dibothrium proboscideum* antrifft, will ich von vorn herein bemerken, dass ich nur in einigen, jedoch nicht in allen Beziehungen den von Kölliker gewonnenen Ergebnissen beistimmen kann, zu denen ich neue Thatsachen hinzuzufügen im Stande bin. Besonders weichen meine Untersuchungen von denen Kölliker's in Betreff der Entwickelungsweise des Embryos und der Form seiner 6 Häkchen insofern wesentlich ab, als er den Embryo nur aus dem centralen Theil des Dotters entstehen lässt, der gleichsam in einer beträchtlichen, ihn allseitig umhüllenden peripherischen Dotterschicht ruhen soll.

In dem Darminhalte der in unsern Gewässern vorkommenden Salmonen, deren constanter Schmarotzer der *Bothriocephalus proboscideus* ist, sind die Eier dieses Parasiten nicht nachzuweisen, wiewohl man gerade da am ehesten ihre Gegenwart voraussetzen sollte, da gerade das geschlechtsreife hintere Ende dieser Cestoden in das Lumen des Darms hineinragt, während sie mit ihrem übrigen Körper die *processus pylorici* vollständig ausfüllen und sich mit ihren Saugnäpfen am blinden Ende derselben angesogen haben. In dem Darme selbst trifft man diese Parasiten in den verschiedensten Graden ihrer Entwickelung an; die kleinsten Exemplare derselben, die ich auffinden konnte, näherten sich in ihrer Form am meisten den *Dibothrien-Scolices;* sie hatten nur die Grösse eines Punktes bis zu der von etwa 2 Linien und liessen hinter dem sogenannten Kopfe entweder gar keine Segmente (Fig. 13), oder nur einige, bis 16 Segmente erkennen [3]). Der sogenannte Hals geht ihnen bekanntlich ganz ab. Von diesen Entwickelungsstadien an konnte ich die jungen *Bothriocephali* von sehr verschiedener Länge bis zur vollständigen Geschlechtsreife auffinden; die letzteren waren von etwa 2—4 Zoll Länge und mehr, jedoch nie, wie Diesing irrthümlich angiebt, von der bedeutenden Länge von 2 und sogar noch mehr Fuss [4]). In Betreff der Lebensdauer dieser Parasiten nach dem Tode ihres Wohnthieres kann ich hier noch hinzufügen, dass sie einen bis 2 Tage während der heissen Julitage, nachdem die Wohnthiere abgestorben waren, noch lebhafte Contractionen des Körpers zeigten, sobald ich sie in's Wasser setzte. Bald darauf büssten sie in Folge der Wasser-Imbibition anschwellend ihr Leben ein. — Was den Namen dieses Parasiten anbetrifft, so werde ich mich im Folgenden der Bezeichnung *Bothriocephalus proboscideus* bedienen, da die andern Synonyma, wie z. B. *Taenia salmonis Mülleri*, oder *Bothriocephalus salmonis Köllikeri* dem heutigen Standpunkte der Wissenschaft kaum entsprechen dürften.

Im Einklange mit den Beobachtungen Kölliker's fand ich, dass die schmäleren, d. i. noch mit dem feinkörnigen Dotter erfüllten Eier eine homogene helle ungefärbte Eierschale mit doppelten Contouren besitzen, ganz wie ich es früher von den Eischalen des *Dibothrium latum* dargethan habe. Einen Deckelapparat, wie ich ihn an den Eiern des letzteren constatiren konnte, habe ich ungeachtet vielen Forschens eben so wenig, als Kölliker auffinden können; dagegen besitzen auch sie, gleich wie die Eier des *Dibothrium latum* an einem Pole einen knopfförmigen Aufsatz (s. Fig. 1 und 6), der Köllikern ganz entgangen ist, und sich zuweilen, wie es die Figur 2 und *a* Fig. 3 zeigen, zum Theil, oder auch ganz abhebt. Dass dieser Aufsatz bei den Eiern des *Bothriocephalus proboscideus* die Function des Deckelapparates übernimmt, d. i. wie bei den Eiern des *Dibothrium latum* etwa zum Durchtritt des bewaffneten Embryos dient, ist, ganz abgesehen von der Kleinheit dieses Aufsatzes, schon deshalb unwahrscheinlich, als er bei den Eiern des letzteren Parasiten gleichzeitig ausser dem Deckel-

---

1) In den Comptes rendus vom 30. Januar 1865.

2) Siehe pag. 188 in dem Parasiten-Werke Leuckart's vom Jahre 1863.

3) Ausser jenem in Fig. 13 dargestellten Befunde, der, wie wir später sehen werden, von besonderer Wichtigkeit ist, stelle ich in Fig. 14 noch ein ferneres Entwickelungsstadium dar, das etwas grösser ist und nur 3—4 Segmente erkennen lässt.

4) Es heisst in Diesing's *Systema Helminthum* wörtlich: «Longitudo 1—2′ et ultra».

apparat am entgegengesetzten Eipole existirt. Dass auch die grössten Eier, d. i. die mit dem bereits entwickelten Embryo, zugleich doppelt contourirte Eikapseln besitzen, wie es Kölliker *loco citato* in in der Fig. 54 darstellt, davon konnte ich mich keineswegs überzeugen. Im Gegentheil schien es mir, als wenn in diesem Entwickelungsstadium die Eischalen weit dünner, nur einfach contourirt wären, was, wie wir später sehen werden, gleich wie das leichte Abfallen des Knopfaufsatzes, das Freiwerden des unbewimperten Embryos wesentlich erleichtern dürfte — ein Umstand, der desto mehr an Bedeutung gewinnen dürfte, als diese Eier, wie wir bereits gesehen haben, keinen Deckelapparat besitzen.

Die Form der Eier ist je nach dem Entwickelungsgrade eine verschiedene. Die am wenigsten entwickelten Eier, die mit dem feinkörnigen dunklen Dotter erfüllt sind, nähern sich am meisten der Form eines Cylinders oder einer Walze (s. Fig. 1 und 2), zuweilen an einer Seitenfläche eine seichte Einsenkung zeigend [5]) (s. *b* Fig. 4). Je mehr die Zellenbildung des Dotters vor sich geht, desto mehr nehmen die Eier die ovale oder Eiform an. Am meisten nehmen die Eier mit der Entwickelung der Embryonen an Breite zu, wie es deutlich aus folgenden Messungen erhellt:

| | | |
|---|---|---|
| Länge des Eies mit dem Embryo. | 0,19 | Millim. |
| Breite desselben Eies . . . . . | 0,15 | » |
| Länge des Embryos . . . . . | 0,17 | » |
| Breite desselben . . . . . | 0,12 | » |

Vergleichen wir diese Maasse des reifen Embryoeies mit den Eiern, die nur den feinkörnigen Dotter oder die Dotterzellen zeigen, deren Länge nur 0,15 Mm. und deren Breite 0,10 Mm. beträgt, so überzeugen wir uns, dass die Eier in den verschiedenen Entwickelungsphasen des Dotters und Embryos von verschiedener Grösse sind, was zugleich aus den von Kölliker gelieferten Zeichnungen hervorgeht. Wie bei den Eiern des *Dibothrium latum*, habe ich mich auch bei dem *Bothriocephalus proboscideus* von einigen Anomalien in der Form seiner Eier überzeugen können. Namentlich trifft man Formen an, wie ich sie in *a*, *b* u. *c* der Figur 3 und *a* Fig. 4 versinnlicht habe, und von den sich entwickelnden Eiern stiess ich auf Figur 5, deren Eischale besonders an den Polen sehr dick war.

Nach diesen die Form und die Grösse der Eier des *Dibothrium proboscideum* betreffenden Betrachtungen gehe ich zu dem Dotter derselben, seinen Entwickelungsprocessen und dem Endprodukt derselben — dem Embryo über. Bereits Kölliker hat diese Veränderungen des Dotters berücksichtigt und in seinen Zeichnungen versinnlicht. Ich kann ihm jedoch nur in Betreff der ersten Entwickelungsstadien des Embryos beipflichten. Man sieht nämlich die unausgebildeten Eier gleichmässig mit einem grobkörnigen dunklen Dotter erfüllt, dessen Molekeln das Keimbläschen anfangs nicht so deutlich hervortreten lassen, als es Kölliker in der Figur 45 darstellt. Erst nach dem Zerfallen des Keimbläschens in mehrere Zellen sieht man dieselben als scharfbegrenzte, elliptische, dünnwandige Bläschen mit einem stark das Licht brechenden Kerne auftreten, entweder im Innern des helleren Dottertheils, oder am Rande desselben, zwischen ihm und der Eischale, wie Fig. 7 zeigt. Den Dotter habe ich zuweilen, aber selten zu unregelmässigen Körnerhaufen gruppirt angetroffen, so dass man etwa das Bild gewinnt, wie es die Fig. 2 darstellt. Beginnt die Entwickelung der Dotterzellen [6]), und zwar auf Kosten des dunkleren Dotters, so wird der Inhalt des Eies immer lichter und heller [7]), indem man die zarten Dotterzellen anfangs, wenn sie noch spärlich sind, deutlich (Fig. 7), später aber, wenn sie zahlreicher und durch stete Theilung kleiner werden, als solche kaum noch erkennen kann, und man sieht dann nur noch an der Peripherie des Eies den feinkörnigen Dotter angehäuft, während der centrale Theil (sieh Fig. 8) einen helleren Raum unterscheiden lässt, erfüllt mit den schwach begrenzten Dotterzellen. Geht die Entwickelung der letzteren noch weiter, so ist entweder der grösste Theil des Eiraums bis auf den einen dunkel granulirten Poltheil mit jener helleren, unbestimmt gezeichneten hellgelben Masse erfüllt (Fig. 8), während an dem andern Pole noch ein verschieden grosser Dotterrest wahrgenommen wird;

5) Ausser dem Dotter in einer Ausstülpung bei *a* derselben Fig. 4.

6) Schön ausgebildet fand ich eine solche Zelle frei im Wasser liegen, wohl in Folge eines geborstenen Eies.

7) Zu welcher Übergangsstufe wohl auch jenes Entwickelungsstadium zu zählen ist, das ich in Fig. 6 versinnlicht habe.

oder letzterer ist gänzlich geschwunden, und man sieht das ganze Ei von einer kugeligen lichtgelben Masse gleichmässig ausgefüllt, in welchem Entwickelungsstadium des Dotters zugleich das ganze Ei an Umfang zugenommen hat. Dieses Stadium ist das Übergangsstadium des Dotters zum Embryo[8]), in dem man bei oberflächlicher Einstellung des Objects an der Peripherie, gleich unter der Eischale, mehr gleichmässig zerstreute, das Licht stärker brechende kugelförmige Molekeln wahrnimmt (Fig. 10). So lange die 6 Häkchen noch nicht ausgebildet sind, ist es schwer zu entscheiden, ob man es bereits schon mit dem Embryo oder mit jenem so eben beschriebenen letzten Entwickelungsstadium des Dotters zu thun hat, da die Embryobegrenzung nicht leicht von der peripheren Dotterschicht zu unterscheiden ist, und ich nicht, wie es Kölliker gesehen haben will, eine peripherische Schicht des Embryos beobachten konnte, wie ich sie als Umhüllungslage bei den Embryonen des *Dibothrium latum* dargethan habe. Und wenn man in der That ausserhalb des vollständig ausgebildeten Embryos zwischen dessen Oberfläche und der Eischale den Dotter findet (Fig. 9), so sind es nur einzelne Dotterreste, die an einem der Pole sich zu einem Dotterhaufen gruppirt haben. Meist sah ich den Embryo das Ei grossentheils ganz ausfüllen (sieh Fig. 9), was namentlich dann der Fall war, wenn ich den Embryo in der Eischale unter dem Deckglase in Glycerin aufbewahrte, wobei nur ein schmaler Raum leer zwischen dem Embryo und der Eischale zurückblieb. Zuweilen legte sich die Oberfläche des Embryos vielfach in Falten, wie man es in der Fig. 10 deutlich sieht, die noch nicht die Embryo-Häkchen erkennen liess. Der ausgebildete Embryo des *Bothriocephalus proboscideus* besitzt nicht, wie es Leuckart unrichtig voraussetzt, und es bei dem des *Dibothrium latum* der Fall ist, eine Umhüllungslage, umkleidet von einer Wimpernhaut; ja selbst die peripherische Schicht, von der Kölliker irrthümlich spricht, und die er in der Fig. 54 darstellt, geht diesem Embryo entschieden ab. Das Einzige, was ich anstatt derselben constatiren konnte, war eine Ansammlung der Dotterreste an einem der Eipole zwischen letzterem und dem rundlichen Embryo (sieh Fig. 12). Es kann hier also weder von einer Resorption jener peripherischen Schicht die Rede sein, wie es Kölliker annahm, noch viel weniger von der Bildung einer mit Cilienhaaren bedeckten Haut, die Leuckart zufolge meiner und den von ihm am Embryo des *Dibothrium latum* bestätigten Beobachtungen als wahrscheinlich voraussetzt. — Was den Bau des Embryos *Bothriocephali proboscidei* betrifft, so verweise ich auf das, was ich früher von dem des *Dibothrium latum* gesagt habe. Kölliker hat ihn in seiner Fig. 54 fein punktirt dargestellt, während es mir schien, als ob man eine zarte zellige Structur wahrnehmen könne. Die Begrenzung dieses Embryos besteht aus einer zarten Membran, wie es auch bei dem Embryo des *Dibothrium latum* der Fall ist, dessen äussere Haut, d. i. dessen Wimpernkleid allein aus einer festen Haut besteht. In Betreff der Häkchenform des Embryos *Bothriocephali proboscidei* weichen meine Beobachtungen von denen Kölliker's ab. Letzterer stellt sie ganz sichelförmig dar, wobei der Stiel nur ebenso lang ist, als die sogenannte Kralle (sieh seine Fig. 54). Einen Dornfortsatz haben die Häkchen zufolge dieser Zeichnung fast gar nicht. Im Einklange mit dem, was ich von den Häkchen der Embryonen des *Dibothrium latum* früher geschildert, fand ich auch bei den Embryonen *Bothriocephali proboscidei*, dass ihre Häkchen paarweise zu 3 Gruppen gelagert sind, und zwar auch hier mit den stumpfen Enden (Stielen) convergirend und gleichsam nach einem Centrum hin gerichtet, während die entgegengesetzten, zugespitzten Enden (Krallen) divergirend auseinander treten. Die Länge dieser beiden Theile zusammen, d. i. die der Häkchen überhaupt beträgt 0,0180 Mm., von denen der Stiel nicht ebenso lang, als die Kralle (0,0036 Mm.) ist, wie Kölliker unrichtig das Verhältniss darstellt, sondern wenigstens 3 Mal so lang, als letztere, nämlich 0,0144 Mm. Der Stiel verläuft ganz gerade, während die Fortsetzung desselben, die Kralle, eine Sichel, ganz wie bei den Häkchen vom Embryo des *Dibothrium latum* darstellt[9]). Von der Vereinigungsstelle beider Theile sieht

8) Dessen Grössenverhältnisse ich bereits früher angegeben habe.

9) Der Rücken derselben ist nur schwach gewölbt und bildet mit dem Dorn fast einen rechten Winkel. In der Fig. 56 hat Kölliker eins der Häkchen bis auf den zu starken Dorn, und das Längen-Verhältniss zwischen Stiel und der Kralle richtig dargestellt. Leider stand mir bei Abfassung meiner Arbeit der Aufsatz Kölliker's nicht zu Gebote, weshalb ich mich genöthigt sah, mich auf

man deutlich einen Querfortsatz ausgehen, der bei den Embryonen des *Bothriocephalus proboscideus* noch stärker entwickelt und länger ist, als bei denen des *Dibothrium latum* und an der freien Spitze sich nach der Kralle hin etwas umbiegt (sieh Fig. 11). Die paarweise gruppirten Häkchen liegen stets parallel neben einander. Die Zahl derselben beläuft sich auch hier, wie bei dem *Dibothrium latum* und den Taenien-Embryonen überhaupt auf 6; nur einmal fand ich ausnahmsweise einen Embryo mit 7 Häkchen, von denen in einer seitlichen Gruppe anstatt zwei drei gruppirt waren. Eine Bewegung dieser Häkchenpaare zu einander, so dass die Krallen sich etwa näherten, wie es bei den Embryonen des *Dibothrium latum* im Ei der Fall ist, konnte ich nicht wahrnehmen, eben so wenig als irgend eine active Bewegung der Embryonen, wiewohl das Vorhandensein der Häkchen doch unzweifelhaft für die Reife derselben sprach. — In Betreff der Form des Embryos *Bothriocephali proboscidei* ist zu bemerken, dass Kölliker ihn eiförmig, ja conisch dargestellt hat [10]) (sieh dessen Fig. 54). Ich dagegen fand, dass der Embryo entsprechend dem des *Dibothrium latum* entweder von mehr runder Form gleich dem Dotterzellenhaufen ist [11]), sobald das Ei nicht ganz von ihm erfüllt ist, oder meist elliptisch gestaltet erscheint, wenn die Eikapsel fast ganz von dem Embryo, oder von den hellen Dotterzellen ausgefüllt wurde (sieh die Figuren 12 und 9).

Am Schlusse unserer Betrachtungen der Eier des *Bothriocephalus proboscideus* sei es mir noch gestattet, die Frage zu beantworten: wie wird der Embryo frei, d. i. auf welche Weise tritt er aus der Eikapsel, und wie gelangt er behufs seiner weiteren Entwickelung zum Scolex in sein zukünftiges Wohnthier? Ich habe bereits früher erwähnt, dass man bei diesen Embryonen weder ein Wimpernkleid, noch Bewegungen derselben mit ihren Häkchen constatiren könne, so dass sie in den Eikapseln ohne alle Zeichen des Lebens erscheinen. Ferner sahen wir, dass je grösser, und somit je reifer das Ei wird, d. i. je mehr sich der Embryo in demselben ausbildet, seine Eihaut desto dünner und zarter wird, und nicht mehr, wie die Eier im Dotterzustande doppelte Contouren derselben zeigt. Endlich habe ich nachgewiesen, dass die Eier auch dieses *bothriocephalen Cestoden* mit einem knopfförmigen Aufsatz versehen sind, der mit der Reife der Eier deutlicher hervortritt, und alsdann nicht selten mehr oder weniger abgehoben erscheint. Zugleich überzeugten mich die Beobachtungen an den Eiern des *Bothriocephalus proboscideus*, die ich im Wasser entweder frei, oder noch in den Proglottiden aufbewahrte, dass sie sich in diesem Vehikel keineswegs so gut wie die des *Dibothrium latum* erhielten, noch viel weniger sich weiter entwickelten, so dass ich mich trotz der günstigen Resultate, die ich vermittelst dieser Aufbewahrungs-Methode bei letzterem Cestoden erzielte, genöthigt sah, in Betreff des *Dibothrium proboscideum* von diesem Verfahren abzustehen. — Alle diese Beobachtungen und Erfahrungen sprechen entschieden dafür, dass die Embryonen dieses Cestoden bestimmt sind unter anderen Verhältnissen und in anderen Medien als im Wasser sich zu entwickeln, ferner dass sie auf andern Wegen und auf mehr passive Weise, als der bewimperte Embryo des *Dibothrium latum* zum neuen Wohnthier gelangen. Da ferner am Embryo des *Bothriocephalus proboscideus* im Eizustande keine activen Bewegungen weder von mir, noch von Kölliker wahrgenommen wurden, ja selbst nicht einmal in Betreff der Häkchen, und die Eier dieses Cestoden den Deckelapparat entbehren, dürfte wohl der Schluss gerechtfertigt erscheinen, dass die Embryonen dieses Parasiten noch im Eizustande in den Darm des zukünftigen Wohnthieres gelangen und dort durch die verdauende Kraft des Magen- und Darmsaftes von ihren Eihüllen frei werden. Diese Annahme ist um so wahrscheinlicher, als die Eihäute, die den Embryo einschliessen, weit zartwandiger, als die des *Dibothrium latum*, ja nur einfach contourirt sind, und sich der knopfförmige Aufsatz mit der Reife des Embryos mehr lockert und leicht abfällt, demnach der Austritt des Embryos aus der Eikapsel wesentlich erleichtert wird [12]). Und wenn ich im Darmschleime

---

die Copien seiner Abbildungen zu berufen, wie sie Leuckart bis auf die Figur 56 in seinem Parasiten-Werke pag. 188 liefert.

10) Und zwar sollen nach ihm die 3 Häkchenpaare gruppenweise in dem breiteren Theile des Embryos gelagert sein.

11) Welche Form ich in einer auffallend grossen Eikapsel antraf, deren Länge 0,27 Mm. und deren Breite 0,21 Mm. betrug; in dem leeren Raume zwischen der Eikapsel und der Dotterzellenkugel lagen nur zerstreut einzelne Dottermolekeln.

12) Alle diese Momente verdienen um so mehr Berücksichtigung, als ich durch künstliche Verdauungsversuche, betreffend die Eischalen des *Dibothrium latum*, mich überzeugte, dass sie als eine Chi-

und in den Pylorus-Fortsätzen des Lachses ausser dem *Echinorhynchus* nur die Scolices und nicht die Embryonen und Eier des *Bothriocephalus proboscideus* nachweisen konnte, so ist die Ursache des Nichtfindens derselben wohl einzig und allein in der allzu grossen Schwierigkeit zu suchen, und zwar um so mehr, als ich erst nach langem und vergeblichem Suchen so glücklich war, endlich die kleinsten Scolices dieses Parasiten zu finden [13]). Die kleinsten dieser Exemplare, die ich als nur aus dem Kopf bestehend (sieh Fig. 13) [14]) nachzuweisen im Stande war, waren als weisse Puncte dem blossen Auge noch so eben erkennbar. Leichter ist es die weiteren Entwickelungsstadien der jungen *Bothriocephali proboscidei* zu ermitteln, wie z. B. die mit bereits beginnender Segmentation und den ersten Anlagen der Proglottiden. So fand ich bereits mehrere Exemplare mit 3—5 Segmenten oder sich entwickelnden Gliedern (Fig. 14), während die mit 10—15 und mehr Proglottiden nicht mehr zu den seltenen Vorkommnissen gehören. Dass man ausser den zahllosen geschlechtsreifen Exemplaren besonders bei älteren oder grösseren Lachsen noch die unausgebildeten Parasiten nicht weniger häufig bei den jüngeren Salmonen nachweisen kann, bedarf wohl kaum noch der Erwähnung.

Wir fanden einerseits den reifen Embryo in den Eiern der Fruchthälter, andererseits die wenig ausgebildeten Scolices in dem Darmschleim, nie jedoch in den Eiern selbst, wie van Beneden irrthümlich angiebt. Ganz zu denselben Resultaten war ich in Betreff der Embryonen und Scolices *Dibothrii lati* gelangt. Auf dieselben gestützt, fühle ich mich veranlasst, wenigstens in Betreff der bothriocephalen Cestoden, die Angabe van Beneden's: «dass manche Bandwürmer schon in der Scolexform die Eier verliessen» [15]) entschieden zurückzuweisen. Nicht so leicht, als die Widerlegung der unrichtigen Angabe van Beneden's dürfte die Erledigung der von der Pariser Akademie gestellten Frage sein: ob nämlich der Embryo des *Dibothrium latum* sich direct zum reifen Individuum ausbildet, oder ob er, bevor er zum geschlechtsreifen *Bothriocephalus* wird, erst noch besondere Metamorphosen eingeht? — Wiewohl die Resultate meiner bisherigen Experimente, die ich mit den Embryonen des *Dibothrium latum* am Hund anstellte, zur Beantwortung dieser Frage ausreichen dürften, liess ich es mir dennoch angelegen sein, ausser diesen und den *Bothriocephalus proboscideus* betreffenden Ergebnissen noch mit dessen Eiern und Proglottiden Fütterungsversuche anzustellen, und zwar diesmal nicht zugleich bei Säugethieren (dem Hunde [16]), wie früher in Betreff des *Dibothrium latum*, sondern an Fischen, da ja bei ihnen — den Salmonen — schon die geschlechtsreifen Individuen des *Bothriocephalus proboscideus* vorkommen. Es fragt sich bei diesen Experimenten nur, welche Fische zu diesem Zwecke wohl die geeignetsten sein dürften, da meine, und besonders Leuckart's Fütterungsversuche mit Mosler zur Genüge dargethan haben, dass die glückliche Auswahl des Versuchsthieres von wesentlichem Belang zum Gelingen des Experiments sind. Ich liess mich in der Wahl des Versuchsthieres durch folgende Erfahrungen bestimmen: 1) durch den Umstand, dass der *Bothriocephalus proboscideus* sowohl im Scolex, als auch im geschlechtsreifen Zustande gewöhnlich bei carnivoren Fischen angetroffen wird, und 2) durch die frühere Beobachtung eines sehr jungen Exemplars dieses Parasiten im Darm des Stichlings *(Gasterosteus aculeatus)*. — Ich benutzte deshalb diese Species und den *Gasterosteus pungitius* zu diesen Versuchen, indem ich diese Fische in einem Aquarium hielt, in das ich kleine Stücke von den geschlechtsreifen Gliedern des *Bothriocephalus proboscideus* fallen liess, den ich entweder so eben aus dem Darm des Lachses genommen, oder einige Zeit in Eiweiss aufbewahrt hatte. Die Fütterungen dieser gefrässigen Carnivoren setzte ich mehrere Tage auf die so eben angegebene Art fort. Wenn auch viele besonders der grossen und älteren *Gasterostei* bald

---

tinsubstanz in dem Magen- und Darmsaft nicht aufgelöst werden, was wegen der Existenz des Deckelapparates von keinem Belang ist.

13) Wobei ich besonders hervorheben muss, dass das Finden der Embryonen oder Eier ja lediglich von einem glücklichen Zufalle abhängt, und zwar nur dann gelingen dürfte, wenn der zu untersuchende Lachs vor kurzem die Proglottiden des *Bothriocephalus proboscideus* gefressen hat, da die Scolices dieses Parasiten sich nicht aus den Entozoeneiern desselben Wohnthieres entwickeln.

14) Gerade diese Exemplare haben für uns, wie wir später sehen werden, ein besonderes Interesse.

15) Siehe Leuckart's Parasiten-Werk pag. 188.

16) An welchem Thiere ich auch später und noch vor kurzem diese Experimente angestellt habe, von denen ich die interessanten Ergebnisse der Sectionen bereits in meinem Referate über die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Helminthologie niedergelegt habe, weshalb ich auf das Militär-medicinische Journal (Juni-, Juli- und September-Heft) von diesem Jahre verweise.

zu Grunde gingen, so gelang es mir dennoch die andern 3—4 Tage mit den Proglottiden dieses Parasiten zu füttern. Die leider bald nach der ersten Fütterung krepirten Exemplare zeigten ausser dem *Echinorhynchus angustatus* im Darm, und dem *Bothriocephalus solidus* in der Bauchhöhle, so wie den *Dibothrien-Solices* in Kapseln der Leber — keine Spur von dem *Bothriocephalus proboscideus*. Dasselbe gilt auch von den Versuchsthieren, die 3 Tage während der Fütterung am Leben blieben, bei denen ich auch nur die bereits erwähnten Parasiten auffinden konnte. Bei einem etwa 5 Tage nach der ersten Fütterung am Leben gebliebenen *Gasterosteus aculeatus* konnte ich im Darmcanal nur die Gegenwart von *Ascaris gasterostei*[17]) Diesing sowohl des Männchens, als auch des an Grösse beträchtlicheren Weibchens ermitteln, von dem die dickschaaligen Eier mit deren Dotterkugeln zahlreich abgingen. Das letzte Versuchsthier blieb zu meiner Freude sogar 23 Tage nach der ersten Fütterung am Leben, die ich in den folgenden Tagen mehrmals wiederholte. Bei der Untersuchung dieses *Gasterosteus aculeatus*, die ich genau anstellte, fand ich in der Bauchhöhle in der Nähe der Leber einen Dibothrien-Scolex, etwa 4 Linien lang, der nur geringe Zeichen des Lebens darbot. Im Darm jedoch, den ich Stelle für Stelle vom Magen bis zum After unter dem Mikroskope durchmusterte, war ich nirgends im Stande in der Weise, wie früher den Scolex [18]) als junges Exemplar des *Bothriocephalus proboscideus* nachzuweisen. Gegen die Annahme, dass jener Dibothrien-Scolex aus der Bauchhöhle des Stichlings, den ich *loco citato* in den Figuren 24 und 25 dargestellt habe, möglicherweise der Scolex des *Bothriocephalus proboscideus* sei — sprechen entschieden meine bisherigen Erfahrungen, vor allem aber die Verschiedenheit im Bau des Kopfes, was *loco citato* besonders aus einem Vergleiche der Figuren 24 und 37 der Tafel I und II erhellt. Da diese Scolices bisher noch nicht näher beschrieben sind und keinen besonderen Namen führen, will ich sie ihres Vorkommens wegen bei den Stichlingen Dibothrien-Solices Gasterostei nennen.

Sind die Ergebnisse unserer Fütterungsversuche bei den Stichlingen in Betreff der Dibothrien eher negativer als positiver Natur, so muss ich hiebei zugleich besonders hervorheben, dass es mir diesmal bei den Stichlingen trotz ihrer sonst so grossen Gefrässigkeit und der oft wiederholten Fütterung mit den Proglottiden des *Bothriocephalus proboscideus*, die ich zerstückelt im Aquarium langsam zu Boden fallen liess, nie gelungen ist, zu beobachten, dass diese Versuchsthiere die Stücke während ihres Sinkens aufgefangen oder hinuntergeschluckt hätten [19]). Dem entsprechend konnte ich bei den bald nach der ersten Fütterung abgestorbenen Stichlingen weder die Eier, noch die Embryonen mit den Proglottiden des *Bothriocephalus proboscideus* in deren Darm constatiren, wie es mir früher bei ähnlichen Fütterungen mit den Eiern und Embryonen des *Dibothrium latum* bei denselben Versuchsthieren möglich war.

Ich gehe jetzt zur Beantwortung der von der Pariser Akademie der Wissenschaften gestellten Frage über. Sie besteht darin, zu erfahren: si l'embryon se change directement en Bothriocéphale adulte, ou si, pour arriver à ce dernier état, il ne subit pas d'autres métamorphoses? — Mit Recht hebt jene gelehrte Gesellschaft diese Frage besonders hervor und stellt sie als Cardinalfrage in den Vordergrund. Dass auch ich in meiner Abhandlung, die die Pariser Akademie einer «mention honorable» gewürdigt, die Wichtigkeit dieser Hauptfrage erkannt und eingehend durch die mannigfaltigsten Experimente zu beantworten bestrebt gewesen bin, wird aus Folgendem zur Genüge erhellen.

Zufolge der Erfahrungen, die wir in Betreff der Entwickelung der meisten Taenienarten — ihrer Cysticercenbildung in den verschiedensten Körperorganen gewonnen haben, sind wir per analogiam zunächst zu der Voraussetzung berechtigt, dass auch bei den Bothriocephalen-Cestoden ein selbstständiges den Cysticercen ähnliches Entwickelungsstadium in den verschiedenen Organen des Wohnthieres statt habe. In der That finden wir dem entsprechend auch bei vielen Fischen, insbesondere aber bei den meisten

---

17) Welche noch nicht genauer bezeichnete Species ich mit dem Namen *Ascaris agilis* bezeichen möchte.

18) Sieh Fig. 34. *b* Tafel II in meiner Abhandlung: «Die Naturgeschichte des *Bothriocephalus latus*» in den Mémoires de l'Académie Impériale des sciences, VIIme Séric.

19) Auch selbst dann konnte ich mich vom Verschlucken der zerstückelten Proglottiden nicht überzeugen, als die Stichlinge mit ihren Flossen bei starken Körperbewegungen die bereits zu Boden gefallenen Wurmstücke wieder in die Höhe fächelten und im Wasser umherschwimmen liessen.

Salmonen — *Salmo fario* und *S. hucho*, ferner beim *Coregonus albula*, *Osmerus eperlanus* und endlich bei den Gasterosteis und den Barschen encystirte oder freie Bothriocephalen-Scolices in den Geweben der Körperorgane eingebettet, wie z. B. die Scolices des *Triaenophorus nodulosus*, eingekapselt in der Leber [20]) des Barsches, und die Dibothrien-Scolices in den Cysten an der Leber des Lachses u. s. w.

Gestützt auf diese Beobachtungen unternahm ich sehr zahlreiche Experimente an den verschiedensten Thieren, die alle zu dem Zweck angestellt wurden, den bis dahin noch ganz unbekannten Scolex des *Bothriocephalus latus* aus seinem bewimperten sechshakigen Embryo zu ziehen. Nicht allein, dass ich durch diese grosse Reihe von Fütterungsversuchen [21]) zum Scolex zu gelangen strebte, sondern ich suchte zugleich durch directe Verfolgung der Embryonalentwickelung dieses Parasiten in verschiedenen geeigneten Medien unter dem Mikroskope die Art des Embryo-Überganges zum jungen Bandwurm zu erforschen. Sowohl die auf diesem Wege, als namentlich die durch Fütterungsversuche gewonnenen positiven Resultate sprechen deutlich und in unzweifelhafter Weise für die directe Entwickelung des jungen *Bothriocephalus latus* aus seinem bewimperten Embryo, ohne dabei besonderen Metamorphosen zu unterliegen, d. i. ohne noch einen selbstständigen Scolexzustand durchzumachen, der etwa mit dem Cysticercenzustande der Taenien in den verschiedenen Körperorganen des Wohnthieres zu vergleichen wäre. Ich beginne zur Bekräftigung des eben Gesagten zunächst mit den ersten Veränderungen, die der Embryo bei seinem Übergange zum jungen *Dibothrium latum* eingeht, um später die ferneren von mir beobachteten Entwickelungsstadien, die dem Scolex entsprechen, folgen zu lassen.

Ich schloss lebende, aus dem Ei geschlüpfte Embryonen in einem mit klarem Eialbumen erfüllten Raume zwischen Gläsern hermetisch von der Luft ab [22]). Ich glaubte gerade diesem Medium den Vorzug vor allen andern einräumen zu müssen, weil es unter dem Mikroskope die fernere Beobachtung der Embryonen gestattet, und ich durch früheres Aufbewahren der Entozoen überhaupt, und der Scolices der Bothriocephalen in's besondere mich überzeugt hatte, dass sie gerade im Albumen, nächst dem rasch sich zersetzenden Speichel, am besten und längsten, ja fast allein noch ausserhalb ihres Mutterbodens am Leben erhalten werden können.

Die erste mikroskopische Untersuchung ergab, dass nach Einführung der bewimperten Embryonen in's Albumen das Cilienspiel derselben noch lebhaft fortbesteht, die Fortbewegung des Embryos jedoch vermittelst seiner Cilien wegen der visciden Beschaffenheit des Albumens nicht erfolgen kann. Diese Cilienbewegung konnte ich auch noch am zweiten Tage erkennen, nicht jedoch die activen Körperbewegungen des Embryos selbst oder seiner Häkchen, so dass an demselben sich keine Regung des Lebens entdecken liess. Dafür fesselte meine Aufmerksamkeit besonders folgende Veränderung am Embryo. An einem Theile seines Körpers sah man ein regelmässiges, kegelförmig zulaufendes Ende (sieh loco citato *a* der Fig. 23 auf Tafel I) von fein granulirter, consistenter Beschaffenheit und hellgelber Farbe. Dieser hervorragende Theil erinnert an den Keimhügel der befruchteten Fischeier vor dessen Furchung, wenn die Eier bereits einige Zeit im Wasser gelegen haben; nur ist die Form der Fischeier eine mehr sphärische. Auf der halben Höhe dieses Kegels (von der Seite betrachtet) trat an dessen Umfange ein bogenförmiger Schattensaum (sieh *b* derselben Figur 23) als optischer Ausdruck einer wallartigen Erhebung des unteren breiteren Theils dieses spitzeren Embryopoles hervor. Der übrige Theil war ganz mit den Fettkugeln ähnlichen Bläschen erfüllt, die besonders in der Gegend des im Ganzen mehr organisirten spitzeren (vorderen) Endes dichter zusammengedrängt erschienen. Am entgegengesetzten (hinteren) Ende des Embryos hatte sich deutlich eine Haut abgehoben, und es schien, als ob der Embryo zum Theil aus ihr hervorgetreten wäre,

---

20) Die ich zugleich im Darm des Hechts, und zwar nur die bewaffneten kurzen Köpfe, ganz ohne den bandförmigen Anhang angetroffen habe.

21) Zu diesen Versuchen ist noch jene lange Reihe von Experimenten an Hunden, Kaninchen, der Katze und den Fröschen zu zählen, die darin bestanden, dass ich die Embryonen des *Bothriocephalus latus* auf operativem Wege in die verschiedensten Körperorgane jener Versuchsthiere führte — Experimente, deren Resultate, gerade, weil sie negativer Natur waren, für eine «directe» Entwickelung des geschlechtsreifen *Dibothrium latum* aus seinem Embryo sprechen.

22) Indem ich die Ränder der Gläser mit einer Asphaltmasse hermetisch verklebte.

zwischen sich und der Haut eine Lücke lassend (sieh *c* derselben Figur).

Unwillkührlich wird man bei Betrachtung des vordersten Embryotheiles (*a* der Fig. 23) an die Anlage des sogenannten Kopfes vom jungen *Dibothrium latum* erinnert, wobei der hintere grössere Theil derselben Figur *b* der Anlage des bandförmigen hinteren Endes des Scolex entsprechen würde, wie wir dasselbe bei den Scolices vom breiten Bandwurm aus dem Darm des Hundes genauer kennen gelernt haben (sieh loco citato Fig. 37 der Tafel II). Ein Encystiren dieses Embryos findet nicht statt, was van Beneden und P. Gervais von den Bothriocephalen überhaupt gelten lassen wollen. Eine sogenannte Knospenbildung, wie sie van Beneden und G. Wagener bei dem Tetrarhynchus nachgewiesen haben, und sie bei den Taenien überhaupt vorkommt, konnte ich am Embryo des *Dibothrium latum* nicht beobachten, weshalb wir auch nicht berechtigt sind, den hinteren Theil des Embryos (*b* der Fig 23) mit dem sogenannten *receptaculum scolicis* zu vergleichen, wie es van Beneden und G. Wagener beim Tetrarhynchus darstellen. Eine weitere Entwickelung dieses Embryos konnte ich in dem hermetisch verschlossenen Albumen selbstverständlich nicht verfolgen. — Diese Beobachtung spricht also für die directe Entwickelung des jungen *Bothriocephalus* aus seinem Embryo.

Zur Entscheiduug der Frage, ob die bewimperten sechshakigen Embryonen des *Dibothrium latum* directe oder active Wanderungen in verschiedene Körperorgane der Wasserthiere unternehmen, um dort etwa in den Cysticercenzustand überzugehen — setzte ich Thiere, deren Körperoberfläche weich und somit für die bewaffneten Embryonen leicht permeabel sind, ins Wasser, das zahlreich von den Dibothrien-Embryonen bewohnt war. Behufs dieses Experimentes wählte ich Phryganeen-Larven, junge Frösche und auch Fische, da ihre Kiemen den nach allen Richtungen hin schwimmenden Embryonen leicht zugänglich sind. Eine später angestellte genaue Untersuchung dieser Versuchsthiere führte zum negativen Resultat, das also dafür spricht, dass die Embryonen dieses Parasiten nicht auf activem Wege von aussen in ihr späteres Wohnthier einwandern, oder sich nicht behufs eines selbstständigen Cysticercen-Zustandes encystiren. — Behufs weiterer Bestätigung dieses Satzes führte ich auf operativem Wege die Embryonen des *Dibothrium latum* in die verschiedenen Körperorgane, in denen sich bekanntlich die Cysticercen der menschlichen Taenien u. s. w. entwickeln, wie in das Gehirn, in's Auge, unter die Haut, in die Muskeln und in das Gefässsystem. Als Versuchsthiere wählte ich Thiere aus den verschiedensten Klassen, namentlich Hunde, Kaninchen, Katzen und Frösche. Indem ich hier nicht näher auf diese vielfachen und zahlreichen Versuche, die complicirt und schwer auszuführen waren, eingehe, erlaube ich mir, hier nur zu verweisen auf die betreffenden Versuchsreihen, die ich loco citato p. 79—91 mit ihren Ergebnissen genauer geschildert habe. Ich will hier nur als wichtiges Resultat den pag. 90 loco citato aufgestellten Satz hervorheben: alle diese Experimente dienen gleich den vorigen als directer Beweis dafür, dass die Embryonen des Dibothrium latum sich nicht, wie diejenigen der übrigen Cestoden überhaupt, und insbesodere der Taenien, in den oben erwähnten Organen des Körpers zum Scolexzustande weiter entwickeln können.

Um noch weitere Thatsachen dafür zu liefern, dass die Embryonen des *Dibothrium latum* keine activen Wanderungen in die verschiedenen Körperorgane des Wohnthieres unternehmen, schritt ich zu einer neuen Reihe von Experimenten — zu den Fütterungsversuchen, die ich gleichfalls sehr zahlreich an den verschiedensten Thieren anstellte — beginnend mit den Fischen, und so allmählich durch alle Thierklassen hinaufsteigend bis zu den Säugethieren.

Führten schon meine bei verschiedenen Fischen (Cyprinus- und Gasterostei-Arten etc.) angestellten Fütterungen zu einem mehr negativen Resultate, so wurden sie vollends durch die von Leuckart später an den Cyprinoiden wiederholten Experimente bestätigt. Diese von mir und namentlich von Leuckart bei den Fischen gewonnenen Ergebnisse sprechen demnach entschieden dafür: «dass der Scolex oder der junge *Bothriocephalus latus* sich nicht in den Fischen ausbildet, noch viel weniger in einem Cystenzustande vorkommt», etwa wie z. B. die Cysticercen der Taenien bei anderen Thieren. Zugleich berechtigen sie zu dem Schlusse, dass die bei den Lachsen und den Stichlingen sowohl frei in deren Bauchhöhle, als auch encystirt vorkommenden Bothriocephalen-Scolices nicht identisch mit denen des *Dibothrium latum* sind, wofür zu-

gleich schon die Verschiedenheit in der Form und im Bau sprach. Noch mehr jedoch als jene Fütterungsversuche an den Fischen beweist namentlich das von mir an einem Hunde angestellte Experiment mit den Dibothrien-Scolices der Fische, dass sie keineswegs als die Scolices des *Bothriocephalus latus* anzusehen sind, sondern als selbstständige Entwickelungsstadien anderer Dibothrien-Arten der Fische, die wir, wenigstens die encystirten, mit den Cysticercen der Taenien zu vergleichen berechtigt sind. Das Experiment bestand nämlich darin, dass ich einem grossen Hunde vermittelst einer Magenfistel wenigstens gegen 52 lebende Dibothrien-Scolices, entlehnt aus der Bauchhöhle der Quappe (*Gadus lota*) und des Stichlings (*Gasterosteus aculeatus*), in den Magen führte. Ich wiederholte die Fütterung drei Mal. Das Resultat fiel ungeachtet dessen negativ aus, wiewohl ich das Versuchsthier 8 Monate nach der ersten Fütterung untersuchte (sieh loco citato pag. 122 ect.).

Dieses und die früher bereits erwähnten negativen Resultate setzten mich in den Stand, den wichtigen Beweis zu führen, dass die Übertragung des *Bothriocephalus latus* auf den Menschen durchaus nicht, wie man bisher fast allgemein annahm, durch den Genuss der Fische zu Stande kommt, sondern, wie es bereits aus meinen frühern, die bewimperten im Wasser fortschwimmenden Embryonen dieses Parasiten betreffenden Beobachtungen erhellt, durch den Genuss des Trinkwassers, in dem diese Embryonen leben.

Zu denselben negativen Resultaten führten die Fütterungsversuche der Frösche und Salamander, so wie der Vögel (zahmen Gänse und Enten), als ich sie mit den Eiern des *Dibothrium latum* fütterte. Erst die bei den Säugethieren, namentlich dem Hunde angestellten Fütterungsversuche mit den Eiern, und besonders mit den Embryonen des *Dibothrium latum* lieferten den schlagenden Beweis davon, dass letztere, um ihre Entwickelung zum Scolex zu durchlaufen, in dem Darm ihres Wohnthieres keine activen Wanderungen in die verschiedenen Körperorgane unternehmen und sich also nicht, wie die der Taenien als Cysticercen encystiren, sondern dass sie im Darm eines und desselben Wohnthieres sich direct zum jungen breiten Bandwurm, erst zum Scolex desselben und dann zum geschlechtsreifen Individuum dieses Parasiten ausbilden. Diese Fütterungsversuche und die durch sie beim Hunde wiederholt erzielten positiven Resultate erhoben die Thatsache, dass wir beim *Bothriocephalus latus* keinen selbstständigen Cystenzustand, etwa in der Weise, wie die Cysticerci der Taenien, anzunehmen berechtigt sind, über allen Zweifel! Als Beleg des soeben Gesagten und als Widerlegung der von Leuckart in seinem Parasiten-Werke pag. 764 ausgesprochenen Bedenken [23]) sei es mir erlaubt, hier näher auf die wichtigen positiven Resultate unserer Fütterungsversuche beim Hunde einzugehen, die zugleich durch dieselben Versuche des Dr. E. Pelikan weitere Bestätigung gefunden haben, und mit denen zugleich die Befunde Creplin's, Natterer's und Diesing's von Bothriocephalen-Scolices [24]) im Darm mehrerer brasilianischer Felis-Arten ausser den geschlechtsreifen Individuen im vollsten Einklange stehen.

Ich fütterte zuerst eine ganz junge Hündin mit den Proglottiden des *Bothriocephalus latus*, die ich mit der Milch dem Versuchsthiere Ende Februar 1859 zu wiederholten Malen einführte. (Sieh loco citato pag. 105). Ich hebe hier, wie schon damals, zur Beseitigung ähnlicher Vorwürfe, wie z. B. Leuckart's, nochmals besonders hervor, dass das Versuchsthier, das bisher von der Mutterbrust genährt worden war, bis zur Section stets in Gefangenschaft gehalten wurde, und dass in Bezug auf seine Nahrung strenge Controle geführt wurde. Als ich das Thier Ende Juni durch Strychnin von einer Halswunde aus tödtete, fand ich zu meiner Freude in dem mittleren Theile des Dünndarms 7 Exemplare des *Bothriocephalus latus* in den verschiedensten Entwickelungsphasen, entsprechend den verschiedenen Zeiträumen, in denen die Fütterung wöchentlich vorgenommen wurde. Nicht allein, dass ich auf diese Weise Gelegenheit hatte, lebendige geschlechtsreife Individuen dieses Parasiten zu untersuchen, sondern ich hatte

---

23) So wie der von Küchenmeister in seinem Werke über menschliche Parasiten aufgestellten irrige Behauptung: dass alle mit Häkchen versehenen Embryonen der Cestoden — somit auch die des *Dibothrium latum* — eine Wanderung durch verschiedene Thierkörper durchmachen müssen, und man demzufolge im Darmkanal eines und desselben Thieres niemals (?) der ganzen Entwickelungsreihe einer Cestoden-Art begegnen würde!?

24) Die ich aus eigener Anschauung näher kennen gelernt habe.

zugleich das Glück, unter den kleinsten Exemplaren derselben drei von 1 Zoll und mehr im Darm zu beobachten, deren Entwickelungsstadium vollkommen dem der Cestoden-Scolices, d. i. dem Cysticercenzustande der Taenien entsprach. In dem bandförmigen Anhange dieser jungen Bothriocephali fehlte jegliche Spur einer Genitalanlage (s. l. c. Fig. 37). Die tiefen longitudinalen Bothrien, sowie die Anwesenheit geschlechtsreifer Individuen dieses Parasiten und die vorhergegangenen Fütterungen des Versuchsthieres gerade mit den Proglottiden dieses Bandwurms erheben die Annahme über allen Zweifel, dass wir es hier entschieden mit den sogenannten Scolices des *Bothriocephalus latus* zu thun haben.

Zufolge dieser wichtigen Resultate fühlte ich mich schon damals zu folgenden höchst wichtigen Folgerungen berechtigt:

1) Liefern sie vor Allem den unzweifelhaften Beweis, dass die Embryonen aus den direct in den Darm der Säugethiere eingeführten Eiern des breiten Bandwurms keineswegs vermittelst ihrer 6 Häkchen in der Weise, wie die Taenia-Embryonen eine active Wanderung aus dem Darmkanal in die verschiedenen Körperorgane unternehmen, sondern dass sie daselbst alle Entwickelungsphasen zunächst zum jungen *Bothriocephalus latus* (zum Scolex) und alsdann zur Geschlechtsreife ununterbrochen durchmachen.

2) Stehen sie im vollsten Einklange mit dem früher auf operativem Wege durch vielfache Experimente gewonnenen Resultate, dass nämlich die Embryonen des breiten Bandwurms nicht in den verschiedenen Organen des Wohnthieres, wie die Taenia-Embryonen, sondern nur im Darmkanal sich weiter entwickeln. Demnach widerlegen die Ergebnisse dieses Fütterungsversuches abermals:

3) Die Vermuthung Küchenmeister's und anderer Gelehrter, als wenn der Scolex des *Bothriocephalus latus* in einem niedern Wasser- oder Sumpfthiere (z. B. in Schnecken und Fischen) lebe, oder als Scolex mit verschiedenen Früchten oder Gemüsearten vom Menschen verzehrt werde, — Vermuthungen, die schon a priori wenigstens zum Theil sehr unwahrscheinlich erscheinen und bereits durch meine Experimente an den wirbellosen und andern Wasserthieren grösstentheils ihre Erledigung gefunden haben.

Als weitere Bestätigung dieser wichtigen Ergebnisse führe ich gegen die unbegründeten Einwendungen Leuckart's, als wenn ich nur diesen Fall zur obigen Beweisführung aufzuweisen hätte, noch folgende nicht weniger wichtige Befunde ähnlicher von mir und später vom Dr. E. Pelikan angestellten Experimente an:

Ich erwähne hier zunächst den Fütterungsversuch E. Pelikan's am Hunde, da er, wie der vorige zugleich mit den Proglottiden, d. i. mit den Eiern, und nicht, wie in meinem sogleich noch zu erwähnenden Falle, mit den Embryonen des *Bothriocephalus latus* ausgeführt worden ist. Entsprechend der Zeit, die seit der Fütterung bis zur Section des Versuchshundes verflossen, gewann E. Pelikan ein grösseres Exemplar des breiten Bandwurms, als die von mir durch künstliche Fütterung erzielten Parasiten, wie ich mich durch Untersuchung des von Pelikan mir freundlichst zur Verfügung gestellten Objectes überzeugen konnte. Im Übrigen stimmte dieses Exemplar genau mit den zahlreicher von uns gewonnenen Exemplaren des *Bothriocephalus latus* überein. — Fast eben so reichhaltig, als das Ergebniss meines bereits beschriebenen Falles, ist folgender, der insofern, als ich anstatt mit den Proglottiden, direct mit den reifen, im Wasser schwimmenden Embryonen des breiten Bandwurms experimentirte, von weit grösserem Interesse ist, als selbst die so eben besprochenen Fälle. Er liefert dadurch nämlich zugleich den factischen Nachweis, dass die Embryonen dieses Parasiten während ihrer Wanderungen mit dem Wasser, in dem sie schwimmen, als Getränk auf passivem Wege auf den Menschen übertragen werden. Diese Fütterungsversuche, die ich zugleich an drei jungen Hunden, die noch die Mutterbrust nahmen, anstellte, bestanden in Folgendem:

Im Besitz einer grossen Anzahl bereits ausgeschlüpfter Embryonen des *Bothriocephalus latus*, reichte ich diesen drei Versuchsthieren gleichzeitig das mit diesen Embryonen geschwängerte Flusswasser als Getränk, das sie besonders dann gern tranken, wenn ich zu demselben ein wenig frische Milch hinzuthat. Diese Fütterungen wurden längere Zeit fortgesetzt, indem ich sowohl jetzt, als auch später bis zum Tode der Thiere die Nahrung mit besonderer Aus-

wahl reichte und dieselben streng bewachte. Bei der Strangulation eines dieser Versuchsthiere $1^1/_2$ Monate nach der letzten Fütterung, war ich auch dieses Mal so glücklich, im Dünndarm desselben mehrere, und zwar vier Exemplare des breiten Bandwurms in verschiedenen Entwickelungsperioden sowohl im Scolexzustande, als auch in dem der Geschlechtsreife anzutreffen. Und zwar war der Scolex noch kleiner und jünger, als die bisher von mir beobachteten, nämlich nur gegen einen Zoll lang, und kaum eine halbe Linie breit (sieh denselben bei etwa 10facher Vergrösserung loco citato in der Fig. 37), so dass ich selbst bei Anwendung des Glycerins, das den bandförmigen Anhang desselben durchsichtiger werden liess, auch nicht die geringste Anlage von Genitalien,— selbst nicht einmal den Primitivstreifen derselben — wahrnehmen konnte. Gleich wie bei der Section des ersten mit den Proglottiden gefütterten Hundes, fand ich auch dieses Mal im Darm des Versuchsthieres ausser dem jungen Scolex mehr oder weniger geschlechtsreife Exemplare [25]) des *Bothriocephalus latus* bis zur Länge von 18 Zoll und von der Breite etwa $1^1/_4$ — 2 Linien.

Zu welchen Conclusionen gelangen wir nothgedrungen bei vorurtheilsfreier und genauer Prüfung aller bisherigen, zugleich von andern Forschern bestätigten und unter den erforderlichen Cautelen gewonnenen positiven Thatsachen, die mit den auf verschiedenen Wegen gleichzeitig erzielten negativen Resultaten im vollsten Einklange stehen?

Es resultirt aus ihnen, gleichwie aus der ferner festgestellten Thatsache, dass unter den jungen *Bothriocephalis proboscideis* im Darm der Lachse zugleich solche Entwickelungsstadien vorkommen, die nur den sogenannten Kopf und nicht den bandförmigen Anhang haben — direct die Antwort auf die von der Pariser Academie der Wissenschaften gestellte Frage in Betreff der Art der Entwickelung des Bothriocephalen-Embryos zum reifen Bandwurm — und zwar: ob sie direct, oder mittelst besonderer Metamorphosen erfolge? — Die Antwort, die ich auf jene wichtigen sowohl positiven, als auch zugleich negativen [26]), mit letzteren dem Wesen nach übereinstimmenden Resultate stütze, lautet, wie folgt: Die Embryonen des Bothriocephalus latus gehen im Darm der Säugethiere (des Hundes und des Menschen) direct in den reifen breiten Bandwurm über, d. i. sie gehen keine weiteren Metamorphosen ein und brauchen nicht erst einen selbstständigen Scolexzustand in den übrigen Körperorganen ihres Wohnthieres durchzumachen! — Was ich hier vom *Dibothrium latum* ausgesprochen, gilt in demselben Grade vom *Bothriocephalus proboscideus*.

Hiermit erachte ich auch jeden Zweifel [27]) Leuckart's beseitigt, dem ich zugleich noch folgende Fragen zu bedenken und zur Beantwortung vorlegen möchte: Wie kommt es, dass nicht allein ich, sondern auch Pelikan stets nur nach Fütterungen junger Hunde mit den Keimen des *Bothriocephalus latus* sowohl den Scolex, als auch die geschlechtsreifen Individuen desselben, und zwar stets nur im Darmcanal des Versuchsthieres auffinden konnten? — Bei keinem andern der vielen Hunde, die wir hier in St. Petersburg speziell auf ihre Entozoen untersucht haben, ist es bisher uns gelungen, das *Dibothrium latum* nachzuweisen. — Warum ist ferner der Scolex des breiten Bandwurms bis jetzt nur im Darmcanal und nie, wie z. B. die Cysticercen der Taenien, in andern Körperorganen des Organismus beobachtet worden? — Nie hat man bisher den Scolex des *Bothriocephalus latus* etwa in der Weise, wie die Taenien-Cysticercen weder im Auge, noch im Gehirn, noch in der Musculatur [28]) des Menschen nachweisen können. Ja selbst von

25) Und wenn Leuckart es auffallend findet, dass ich ausser den 1 — $1^1/_2$ Zoll langen Scolex zugleich Exemplare von 18 Zoll gefunden, so geben wir ihm zu bedenken, dass wir die Fütterung der Versuchsthiere eine längere Zeit fortsetzten, und dass das Wasser, das als Getränk denselben gereicht wurde, nicht allein mit Embryonen, sondern zugleich auch mit den Eiern des *Dibothrium latum* geschwängert war. Übereinstimmend mit diesem Befunde führe ich an, dass auch Natterer bei verschiedenen Arten der brasilianischen Katzen in deren Darmcanal neben den geschlechtsreifen *Bothriocephalis* zugleich viele Scolices derselben von verschiedener Grösse angetroffen hat, wie ich mich durch Diesing selbst zu überzeugen die erwünschte Gelegenheit hatte. (Sieh dessen Abhandlung über *Cephalocotyleen*, 1857).

26) Die auch von Leuckart wenigstens zum Theil bestätigt worden sind.

27) Den er ungeachtet meiner positiven Resultate und seines eigenen Geständnisses: «Ich könne am Ende doch das Richtige getroffen haben» glaubt aussprechen zu müssen. (Sieh sein Parasiten-Werk pag. 764.

28) Es sei mir bei dieser Gelegenheit gestattet, als vorläufige Mittheilung hier anzuführen, dass ich im Sommer dieses Jahres so glücklich war, im Fleisch einer Kuh zahlreiche Cysticerci *Taeniae mediocanellatae* nachzuweisen. (Sieh hierüber zugleich mein

einigen Taenien-Arten, wie z. B. von der *Taenia cucumerina*, ist es noch sehr fraglich, ob ihr Scolex einen selbstständigen Cysticercenzustand durchmacht, was um so fraglicher ist, als der gleichfalls bewimperte, und im Wasser schwimmende Embryo des *Tetracampos ciliotheca* Wedl zufolge seiner Ähnlichkeit mit dem des *Bothriocephalus latus*, sich wohl direct zu dem geschlechtsreifen *Tetracampos*, d. i. ohne weitere Metamorphosen ausbildet.

Alle diese so eben erwähnten Fragen lassen sich einzig und allein und zwar ganz einfach durch die Annahme der directen Entwickelung des jungen *Bothriocephalus latus* aus dem Embryo lösen, wie es die positiven von mir und Pelikan gewonnenen Resultate im Einklange zugleich mit den negativen — unzweifelhaft lehren. Jede andere Anschauungsweise, wie etwa die Annahme einer Entwickelung durch besondere Metamorphosen, anstatt einer directen — lässt jene Räthsel ungelöst — eine Annahme, die zugleich als eine ganz hypothetische, durch nichts begründete angesehen werden muss. Im Besitze der positiven Resultate, die zugleich mit den negativen vollkommen übereinstimmen, können wir keineswegs wie Leuckart noch da Hypothesen gelten lassen, oder gar aufstellen wollen, wo unleugbare Thatsachen sprechen. Um so weniger vermögen wir dieses, als wir, von jeher den ebenso wahren, als schönen Worten des grössten deutschen Dichters und zugleich Naturforschers: «Grau, Freund, ist alle Theorie, doch grün des Lebens goldner Baum» — huldigten und demnach dem Reich der Hypothesen entsagt haben.

—

**Erklärung der Abbildungen.**

Figur 1. Das Ei des *Bothriocephalus proboscideus*, erfüllt mit dem feinkörnigen Dotter; bei *a* der knopfförmige Aufsatz. Vergrösserung 200 mal.

Fig. 2. Ein solches Ei mit beginnender Dotterfurchung und dem zum Theil abgehobenen Knopfe. Dieselbe Vergrösserung.

Fig. 3 und 4. Eier, ausgezeichnet durch verschiedene Formanomalien, wie sie bei *a*, *b* und *c* der Fig. 3 und bei *a* und *b* der Fig. 4 dargestellt sind. Bei *a* Fig. 3 ist der Knopf ganz abgehoben. 300fache Vergrösserung.

Fig. 5. Ein in der Entwickelung begriffenes Ei, 200 mal vergrössert.

Fig. 6. Ein weiter entwickeltes Ei, das noch nicht die Dotterzellen erkennen lässt. Dieselbe Vergrösserung.

Fig. 7. Ein weiteres Entwickelungsstadium des Eies, in dem die Dotterzellen am deutlichsten und scharf begrenzt hervortreten. 200malige Vergrösserung.

Fig. 8. Ein ferneres Entwickelungsstadium der Dotterzellen, in dem dieselben nahe zusammengedrängt, kleiner sind und keine sehr scharfe Begrenzung mehr erkennen lassen. 200 mal vergrössert.

Fig. 9. Ein ausgebildeter, mit 6 Häkchen bewaffneter Embryo im Ei des *Bothriocephalus proboscideus* von länglicher Form. An dem obern Eipole sind die Dotterreste noch spärlicher, als in den beiden vorigen Figuren angehäuft. Dieselbe Vergrösserung.

Fig. 10. Ein Ei mit dem noch nicht vollständig ausgebildeten Embryo ohne die 3 Häkchenpaare. 200 mal vergrössert.

Fig. 11. Ein Häkchen 600 mal vergrössert, *a* die Kralle, *b* der Dorn und *c* der Stiel desselben.

Fig. 12. Ein solcher Embryo im Ei bereits ausgebildet und von runder Form. Dieselbe Vergrösserung, wie bei Fig. 10.

Fig. 13. Ein junger *Bothriocephalus proboscideus* ohne alle Gliederung, d. i. aus dem Entwickelungsstadium, das dem Scolex- oder Cysticercenzustande entspricht, nur dass er dem Darmcanal des Lachses entnommen ist und nicht, wie jene, aus den übrigen Körperorganen stammt. 55malige Vergrösserung.

Fig. 14. Ein weiteres Entwickelungsstadium des jungen *Bothriocephalus proboscideus*, an dem bereits die ersten Glieder auftreten. Dieselbe Vergrösserung.

---

Referat über die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Helminthologie in dem Militär-Medicinischen Journal vom September 1865, p. 20).

**Hydrologische Untersuchungen, von Prof. Dr. C. Schmidt in Dorpat.** (Lu le 16 novembre 1865.)

### Das salinische Schwefelwasser zu Stolypin unter 51° 34′ nördl. Br. und 45° 35′ östl. L. v. Paris.

Das Stolypinsche Mineralbad, seit einigen Jahren in starkem Aufschwunge, im letzten Sommer von über 200 Kranken mit Erfolg benutzt, liegt an dem Bache Kuschum, einem Nebenflusse des grossen Irgis, welcher sich in die Wolga ergiesst. Beide Flüsse enthalten salziges Wasser. Das Bad liegt 50 Werst SO. von der Wolga, wo sich der Landungsplatz der Badegäste in dem Dorfe Balakowo unter 52° 5′ nördl. Br. und 45° 19′ östl. L. v. Paris, befindet. An dem rechten Ufer des Kuschum liegt das Dorf Kamennaja Sarma; diesem gegenüber am linken Ufer die Badeanstalt, 210 Werst SW. von Samara. Der Bach Kuschum verläuft in einer etwa 25 Fuss tiefen Bodensenkung, deren rechtes Ufer steil aufsteigt, während das linke sich sanft abflacht. Im Grunde dieser Schlucht, am linken Ufer, unmittelbar neben und in dem Flussbette entspringen die Quellen in einem Umkreise von 90 Fuss. Die ergiebigeren derselben sind zu 4 grössern Bassins vereinigt, aus welchen das Wasser zur Speisung der Badeanstalt mittelst einer Dampfpumpe gefördert wird, während eine 60 Fuss von dieser entfernte Quelle ausschliesslich als Trinkquelle benutzt wird. Das specifische Gewicht aller Quellen, mit dem Aräometer gemessen, ist gleich (=1,0142). Ebenso lassen Geruch und Geschmack keinen Unterschied erkennen. Das Wasser kommt krystallhell zum Vorschein, in Pausen von 5—6 Secunden Haufen von Gasblasen aufstossend. Schon in den Bassins bildet es einen weissen flockigen Niederschlag (Schwefel). Das Flussbett, in welches die Quellen sich ergiessen, ist in einer ziemlich weiten Strecke mit diesem weissen und einem darunter liegenden schwarzgrauen Schlammabsatze bedeckt. In der Umgegend sind keine nach Schwefelwasserstoff riechenden Quellen vorhanden. Der umliegende Boden ist stark kalkhaltig und trägt sonst den Charakter der Samara'schen Steppe; Bodenerhöhungen sind weit und breit umher nicht vorhanden.

Herr Dr. Semmer, dasiger Badearzt, dessen Begleitschreiben obige Angaben entnommen sind, schöpfte das Wasser zur Analyse am 1. (13.) August 1865, $5\frac{1}{2}$ Uhr Morgens, bei klarem Wetter, schwachem Westwinde, 18° C. Lufttemperatur und 754,8 Mm. Barometerst. (0°). Die constante Temperatur der Quellen ist 10,8° C. Es wurden 10 starke weisse Glasflaschen, à $2\frac{1}{2}$ Litres Inhalt jede, durch Untertauchen im Bassin der Trinkquelle, gefüllt, verkorkt, in siedenden Siegellack getaucht, sofort mit Leinwandlappen überbunden und darauf noch in schmelzendes Wachs getaucht. Ferner wurde eine Champagnerflasche mit dem aus dem Boden der Quelle geschöpften schwarzgrauen Schlammabsatze gefüllt, verkorkt und in gleicher Weise mit schmelzendem Siegellack, Leinwand und Wachs umgossen. Ebenso der Rückstand von 123 Litres Wasser, die, in einer blanken Kupfercasserolle auf $4\frac{1}{2}$ Litres eingedampft, zur Bestimmung von Rubidium, Lithium, Eisen, Mangan, Phosphorsäure, Thonerde und Kieselsäure dienten. Die ganze Sendung kam Mitte August wohl erhalten in Dorpat an und wurde sofort der Analyse unterworfen, deren Gang sich aus folgender Mittheilung der unmittelbaren Versuchsdata ergiebt.

#### A. Wasser.

Der Inhalt aller 10 Flaschen ist klar, farblos; beim Öffnen starker Schwefelwasserstoffgeruch; nach wenigen Stunden Trübung und Absatz von Schwefelflocken.

Dichtigkeit bei 14,6° C., auf Wasser gleicher Temperatur als Einheit bezogen $= \frac{1013{,}438}{999{,}464}$ Grammen $= \mathbf{1{,}01419.}$

(1 Litre wiegt bei der Quellentemperatur (10,8° C.) 1012,789 Grm.)

##### a) Summe fester Bestandtheile.

207,899 Grm. Wasser siedend mit titrirter Sodalösung versetzt, bis kein Niederschlag mehr entsteht, dann Hinzufügung eines kleinen Ueberschusses letzterer, erfordern 1,0051 Grammen reines kohlensaures Natron. Der bei 150° getrocknete Gesammtrückstand wiegt 4,7691 Grammen. Die kohlensauren Erden, heiss ausgewaschen, bei 150° getrocknet = 0,8371 Grm., über Deville's Lampe weissgeglüht = 0,4491 Grm., mit Schwefelsäureüberschuss eingedampft und geglüht = 1,1792 Grm. Schwefels. Kalk und Magnesia aeq. 0,8506 Grm. $CaO\,CO_2 + MgO\,CO_2$[1]). Die fehlenden

1) C = 6; O = 8 etc. Zum Vergleiche älterer Analysen nach Berzelius's Formulirung.

0,0135 Grm. $CO_2$ sind beim Eindampfen und Trocknen entwichen. Mithin

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 4,7691 Grm. | Rückstand | = | 22,9400 p. M. |
| — | 1,0051 » | $NaO\,CO_2$ | = — | 4,8346 » |
| + | 0,0135 » | $CO_2$ Verlust | = + | 0,0653 » |
| = | 3,7775 G. | Wasserfr. Salze | = | **18,1707** p. M. |

b) Chlor, Brom, Jod[2]).

α) 119,346 Grm. Wasser zur Austreibung von Schwefelwasserstoff gekocht und wieder erkaltet, geben 4,8604 Grm. Ag Cl + Ag Br + Ag J = 40,7510 p. M.

β) 1013,44 Grm. Wasser auf 90 Cc eingedampft, mit Chlorwasser versetzt, durch Farbenvergleich mit titrirter Normalbromlösung 0,0220 Grm. Brom = **0,0217** p. M. Brom aequiv. 0,0510 p. M. Ag Br.

γ) 10,1344 Kilogr. Wasser, eingedampft, mit Chlorpalladium 0,0011 Pd J aeq. 0,000141 p. M. Ag J = **0,0000765** p. M. Jod, demnach Rest = 40,6739 p. M. Ag Cl = **10,0577** p. M. Chlor.

c) Schwefelsäure.

720,826 Grm. Wasser mit Ba Cl und HCl gefällt, geben 2,2823 Grm. $BaO\,SO_3$ = **1,0871** p. M. $SO_3$.

d) Kalk und Magnesia.

1018,79 Grm. Wasser mit oxalsaurem Ammon gefällt, der Kalkoxalatniederschlag weissgeglüht 1,4567 Ca O = **1,4299** p. M. Ca O; das Filtrat mit Ammoniakphosphat gefällt 2,1282 Grm. $2\,MgO, PO_5$ = **0,7528** p. M. Mg O.

e) Rubidium, Kalium, Natrium.

1200,77 Grm. Wasser mit Barytwasser gefällt, nach Entfernung des Barytüberschusses mit Kohlensäure etc. mit $PtCl_2$ 0,3115 Grm. K Pt $Cl_3$ + Rb Pt $Cl_3$ = 0,2594 p. M.

2,1377 Grm. reines Platindoppelsalz, aus der concentrirten Mutterlauge dargestellt, durch gelindes Glühen im Wasserstoffstrom

α) 0,6358 Grm. Glühverlust = $Cl_2$
= 29,74% des Platindoppelsalzes

β) 0,8496 Grm. Platin
= 39,74% des Platindoppelsalzes

γ) 0,6523 Grm. Rb. Cl. + KCl
= 30,52% des Platindoppelsalzes

} Rückstand auf dem Platinnachen;

aus letzterm (γ) durch Silbersalpeter, 1,2288 Grm. Ag Cl = 46,58% Cl des Rb Cl + K Cl,

demnach in 100 Th. Rb Cl + KCl { 5,27% Rb Cl, 94,73% K Cl

oder in 1000 Grammen Wasser { **0,00323** Rb O, **0,04738** KO;

durch Reindarstellung des Rubidiumplatinchlorids aus einer grössern Menge des Platindoppelsalzes spectralanalytisch controlirt.

207,899 Grm. Wasser mit 1,0052 Grm. $NaO\,CO_2$ heiss gefällt, das Filtrat mit Schwefelsäureüberschuss eingedampft und geglüht 4,6758 Grm.

$RbO\,SO_3$ + $KO\,SO_3$ + $NaO\,SO_3$ = 22,4910 p. M.;

daraus durch Ba Cl

7,6651 Grm. $BaO\,SO_3$ = 12,6591 p. M. $SO_3$

| | |
|---|---|
| Rest = 9,8319 p. M. | Rb O + KO + Na O |
| davon 0,0506 » | Rb O + KO |
| bleiben 9,7813 p. M. | Na O |
| es waren zugesetzt 2,8296 » | » |
| aus 1000 Gr. Wasser demnach | **6,9517** p. M. Na O |

f) Schwefelwasserstoff und Kohlensäure.

1014,05 Grm. Wasser, unmittelbar nach dem Oeffnen der Flasche, entfärben 41,4 Cc titrirter Jodlösung

= 0,207 Grm. Jod aeq. 0,0277 Grm. HS
= **0,0273** p. M. Schwefelwasserstoff
= **18,56** Cc HS bei **10,8°** C. und **754,8** Mm. Bar.

1200,77 Grm. Wasser einer frisch geöffneten Flasche mit Barytwasser gefällt, geben 6,098 Grm. Niederschlag, worin 0,2291 Grm. $CO_2$ =

**0,1908** p. M. $CO_2$ = **132,47** Cc $CO_2$ bei **10,8°** C. und **754,8** Mm. Bar. (0°).

g) Lithion, Eisenoxydul, Manganoxydul, Thonerde, Kieselsäure und Phosphorsäure.

Der concentrirte Rückstand von 35,74 Kilogr. Wasser mit phosphorsaurem Natron erwärmt, nach vierwöchentlichem Stehen der Bodensatz mit reinem Kalkhydrat gekocht, das Filtrat mit etwas Phosphorsäure eingedampft, mit Wasser ausgezogen, der Rückstand mit Barytwasser gekocht, das Filtrat eingedampft, mit Alcohol erschöpft und die Alcohollösung des Lithions mit Schwefelsäure eingetrocknet, ge-

2) b α, c und d sind Summen von je 3 übereinstimmenden Versuchen.

glüht 0,0059 $LiO, SO_3$, spectralanalytisch geprüft, **0,000045** p. M. LiO.

Durch Aufschliessen der Rückstände mit Soda etc.

0,1108 Grm. $SiO_2$ = **0,00310** p. M. $SiO_2$
und 0,0041 $Al_2O_3$ = **0,00011** p. M. $Al_2O_3$

Der Pfannenstein von 58,78 Kilogr. eingedampften Wassers, dessen Mutterlauge zur Darstellung des Platindoppelsalzes von Kalium und Rubidium gedient hat, ergab zur Phosphorsäurebestimmung 0,0137 Grm. pyrophosphorsaurer Magnesia = **0,000149** p. M. $PO_5$
0,0071 Grm. $Fe_2O_3$ = **0,000109** p. M. FeO
0,0013 Grm. $Mn_3O_4$ = **0,000020** p. M. MnO

—

Nach dem Principe der Zuordnung der stärksten Säuren an die stärksten Basen, ohne Berücksichtigung der beim Eindampfen stattfindenden Umsetzungen und deren Resultate, der Reihenfolge successive herauskrystallisirender Salze und Doppelsalze[3]), erhält man folgende

**Zusammensetzung des Stolypinwassers in 1000 Grammen.**

| | | |
|---|---|---|
| Schwefelsaures Rubidion $RbOSO_3$ | 0,0046 | |
| Schwefelsaures Kali $KOSO_3$ | 0,0876 | |
| Schwefelsaures Natron $NaOSO_3$ | 1,8571 | |
| Chlornatrium NaCl | 11,5704 | |
| Chlorlithium LiCl | 0,0001 | (0,000127 LiCl) |
| Chlorcalcium CaCl | 2,8322 | |
| Chlormagnesium MgCl | 1,6521 | |
| Brommagnesium MgBr | 0,0248 | |
| Jodmagnesium MgJ | 0,0001 | (0,000084 MgJ) |
| Phosphorsaure Magnesia $MgOPO_5$ | 0,0002 | (0,000191 MgO $PO_5$) |
| Kohlensaure Magnesia $MgOCO_2$ | 0,1075 | |
| Kohlensaures Eisenoxydul $EOCO_2$ | 0,0002 | 0,000175 $FeOCO_2$ |
| Kohlensaures Manganoxydul $MnOCO_2$ | | 0,000032 $MnOCO_2$ |
| Thonerde $Al_2O_3$ | 0,0001 | (0,00011 $Al_2O_3$) |
| Kieselsäure $SiO_2$ | 0,0031 | |
| Wasserfreie Salze | 18,1401 | (incl. 0,0564 $CO_2$ = 38,10 Cc $CO_2$ bei 10,8° C. u. 754,8 Mm. B.) |
| + Zur Bicarbonatbildung erforderlicher Kohlensäure | + 0,0564 | $CO_2$ = 38,10 Cc $CO_2$ |
| Wahre Summe wasserfreier Salze | 18,1965 | |
| dazu freie Kohlensäure | 0,0780 | $CO_2$ = 53,39 Cc $CO_2$ |
| » » Schwefelwasserstoff | 0,0273 | HS = 18,56 Cc HS |
| Summe wasserfreier Bestandtheile (incl. freie $CO_2$ und HS) | 18,3018 | |
| Wasser | 981,6982 | |
| | = 1000,0000 | Grammen. |

B) Schlammabsatz.

Der Inhalt einer frisch geöffneten, wohl verharzt angelangten Champagnerflasche dieses Schlammes bildet umgeschüttelt einen homogen schwarzgrauen Brei, an der Luft Schwefelwasserstoff und Kohlensäure entwickelnd. In dünnen Schichten der Luft ausgesetzt, oder über Sauerstoff abgesperrt, absorbirt er letztern rasch. Beide Eisensulfurete FeS und $FeS_2$ verwandeln sich dabei in schwefelsaures Eisenoxyd neben freier Schwefelsäure, die im Bildungsmomente sich mit den vorhandenen Erdcarbonaten zu Eisen-

3) Die Mittheilung der analytischen Data gestattet jede anderweitige Gruppirung mit Leichtigkeit.

oxydhydrat, Gyps und Bittersalz umsetzen. Das vorhandene Schwefelcalcium oxydirt sich gleichzeitig direkt zu Gyps. Der schwarzgraue Brei verwandelt sich demzufolge an der Luft in ein rostfarbenes Gemenge von Eisenoxydhydrat, Gyps und Bittersalz mit den übrigen vorhandenen Salzen, Quarz und Silicaten, unter stetig fortschreitender Kohlensäureentwicklung. In Flaschen verschlossen reducirt die organische Substanz wieder sämmtliche Sulfate zu Sulfureten, der rothe Brei wird schwarzgrau wie zuvor, die gebildete Kohlensäure zersetzt einen Theil der Sulfurete im Entstehungsmomente, freie Kohlensäure und Schwefelsauerstoff sammeln sich allmählich in hinreichender Menge, um beim Öffnen einer solchen Flasche mit Schlammbrei nach längerm Stehen den Inhalt, durch plötzliche Expansion beider comprimirt gewesenen Gase, gewaltsam herauszuschleudern.

Die Constitution dieses Schlammes ergiebt sich aus nachstehenden analytischen Daten:

a) Wasserlösung: Chlor, Brom, Jod.

39,801 Grm. Schlamm, mit Wasser ausgekocht, Lösung und Waschwasser eingedampft, durch einige Tropfen Quecksilberoxydnitratlösung vom Rest löslicher Sulfurete befreit, dann mit Silbersalpeter gefällt, gaben 0,796 Grm. Ag Cl + Ag Br + Ag J = 20,000 p. M. Unter Voraussetzung des gleichen Verhältnisses der 3 Haloide, wie im Wasser selbst entsprechend:

**4,9360** p. M. Chlor.
**0,001065** » Brom aeq. 0,001225 Mg Br
**0,000037** » Jod » 0,000041 Mg J

b) Wasserlösung, Rubidium, Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium.

46,752 Grm. Schlamm, mit Wasser ausgekocht, die Lösung mit Ammoniakoxalat gefällt, der Niederschlag weissgeglüht, geben 0,0246 Grm. = **0,526** p. M. Ca O. Das Filtrat mit Quecksilberoxyd eingetrocknet, geglüht 0,0118 Grm. Mg O = **0,253** p. M. Mg O und 0,3334 Grm. Rb O $SO_3$ + KO $SO_3$ + KCl + Na Cl = 7,1313 p. M. Alkalisalze, woraus durch Ba Cl 0,0316 Grm. schwefelsaurer Baryt = 0,2321 p. M. $SO_3$, durch $PtCl_2$ 0,0936 Grm. Rb Pt $Cl_3$ + K Pt $Cl_3$ = 2,002 p. M. Platindoppelsalze. Unter Voraussetzung des gleichen Verhältnisses von Rubidium zu Kalium, wie im Wasser, demnach

**0,0249** p. M. Rb O
**0,3657** » KO
**6,4553** » Na Cl

c) Wasserlösung: Schwefelsäure.

40 Grm. Schlamm, direkt mit Chlorwasserstoffsäure haltigem Wasser erschöpft, zur Schwefelsäurebestimmung 0,0296 Grm. Ba O $SO_3$ = **0,2541** p. M. $SO_3$.

d) Gesammtschlamm: Schwefel und Kohlensäure.

α) 40,315 Grm. Schlamm direkt mit Chlorwasserstoffsäure im Geissler'scher Kohlensäure-Apparate zersetzt, gaben 0,5590 Grm. $CO_2$ + HS (aus Ca S und Fe S)

= 13,8660 p. M. $CO_2$ + HS .

β) 36,201 Grm. Schlamm mit Quecksilberchlorid und Chlorwasserstoffsäure in demselben Apparate zersetzt gaben 0,2120 Grm. reine $CO^2$

= **5,8562** p. M. $CO_2$
Diff. α—β) = 8,0098 p. M. HS
= **7,5386** p. M. S (von Fe S und Ca S).

e) Gesammtschlamm: Wasser, organische Substanz, Glührückstand.

7,1090 Grm. Schlamm bei 100° = 3,7050 Grm. = 521,17 p. M.
7,1090 Grm. Schlamm bei 200° = 3,6721 Grm. = 516,54 p. M.
7,1090 Grm. geglüht hellgelb = 3,4893 Grm. = 490,84 p. M.

f) Gesammtschlamm, Chlorwasserstofflösung: Rubidium, Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium, Eisen, Thonerde, Kieselsäure, Phosphorsäure.

α) 20 Grm. Schlamm, direkt mit verdünnter siedender Chlorwasserstoffsäure erschöpft, gaben aus der HCl Lösung

0,1118 Grm. $Fe_2O_3$ = 3,913 p. M. Fe
0,1914 » $Al_2O_3$ = 9,570 » $Al_2O_3$
0,0428 » Si $O_2$ = 2,140 » Si $O_2$
0,285 » Ca O = 14,250 » Ca O
0,0564 » Mg O = 2,820 » Mg O
0,2053 » Rb Cl + K Cl + Na Cl, woraus
0,1977 » Rb $PtCl_3$ + K $PtCl_3$ = 9,885 p. M. Platindoppelsalz.

β) 100 Grm. Schlamm, H Cl Lösung[4]) zur Phos-

4) Für die Bestimmungen a α, f α und f β wurden volumetrisch getheilte Mengen derselben HCl Lösung eines grösseren frischen Schlammquantums verwendet.

phorsäurebestimmung 0,0016 Grm. 2 Mg O $PO_5$ = 0,0102 p. M. $PO_5$.

g) Gesammtschlamm, Schwefelkies $FeS_2$.

10 Grm. Schlamm direkt mit Salpetersalzsäure oxydirt, aus der Lösung

0,0891 Grm. $Fe_2O_3$ = 6,237 p. M. Fe
die HCl Lösung enthielt als FeS (fα) = 3,913 » »
demnach als $FeS_2$ = 2,324 p. M. Fe

der unlösliche Silicat- + Quarz-Rückstand geglüht = 4,0307 Grm. Demnach enthalten

1000 Grm. Stolypinschlamm

| | | | |
|---|---|---|---|
| 8,552 Grm. Soolwassersalze, worin : | Schwefelsaures Rubidion Rb O $SO_3$ = | 0,036 |
| | Schwefelsaures Kali KO $SO_3$ . . . . = | 0,476 |
| | Chlorkalium K Cl . . . . . = | 0,171 |
| | Chlornatrium Na Cl . . . . . = | 6,455 |
| | Chlorlithium Li Cl . . . . . = | Spur [5]) |
| | Chlorcalcium Ca Cl. . . . . = | 1,042 |
| | Chlormagnesium Mg Cl . . . . . = | 0,371 |
| | Brommagnesium Mg Br . . . . . = | 0,001 [6]) |
| | Jodmagnesium Mg J . . . . . = | Spur [7]) |
| 35,322 Grm. in Salpetersalzsäure löslichen Antheil durch HS umgewandelten Dolomites und reducirten $Fe_2O_3$ Gehaltes der Untergrundsilicate (Thon). | Schwefelcalcium Ca S . . . . . = | 11,931 |
| | Eisenmonosulfür Fe S . . . . . = | 6,149 |
| | Eisenbisulfid $FeS_2$ . . . . . = | 4,980 |
| | Kohlensauren Kalk Ca O, $CO_2$. . . = | 6,646 |
| | Kohlensaure Magnesia Mg O, $CO_2$ = | 5,594 |
| | Phosphorsauren Kalk 3 Ca O, $PO_5$ = | 0,022 |
| 14,366 Grm. in Salpetersalzsäure löslichen Antheil der Untergrundsilicate (excl. Eisen). | Thonerde $Al_2O_3$. . . . . = | 9,570 |
| | Kieselsäure $SiO_2$ . . . . . = | 2,140 |
| | Kali K O . . . . . = | 1,522 |
| | Natron Na O. . . . . = | 0,424 |
| | Kalk Ca O . . . . . = | 0,710 |
| 403,07 Grm. in Salpetersalzsäure unlöslichen Antheil der Untergrundsilicate und Quarz. | | |
| 55,23 Grm. organische Substanzen (Algendetritus etc.). | | |
| 483,46 Grm. Wasser mit wechselnden Mengen freier Kohlensäure und Schwefelwasserstoff. | | |
| 1000,00 Grm. | | |

Das Stolypiner Wasser gleicht seiner Constitution nach einigen schwachen Soolquellen, z. B. der von Staraja Russa und ihren Schlammabsätzen, ist jedoch total verschieden von dem vielbesuchten Schwefelwasser zu Sergiefsk bei Samara. Letzteres ist nach der Analyse von Claus [8]) reines durch's Bitumen der durchsickerten Mergelschichten zu Ca S reducirtes und durch die gleichzeitig gebildete Kohlensäure in Schwefelwasserstoff und kohlensauren Kalk gespaltenes Gypswasser mit höchst unbedeutender Beimengung anderweitiger Salze, ersteres dagegen reich an Chlornatrium, Chlorcalcium und Chlormagnesium. Zu letzterer Kategorie (Sergiefsk) gehö-

5) Li Cl — 0,00006 p. M.
6) Mg Br — 0,00122 »
7) Mg J — 0,00004 »

8) Murchison, Verneuil and Keyserling. The geology of Russia in Europe and the Ural mountains. Vol. I. London 1845, p. 157. Wahrscheinlich von Claus in Kasan selbst für Murchison auf 1 Pinte = 9600 Grains berechnet. Ich habe die Resultate auf 1000 reducirt. Murchison bemerkt dazu: «If we were permitted to judge of the quantity of sulphuretted hydrogen by the smell, we should say, that we never met with such strong evidences at any other sulphureous baths, for even at the distance of a mile and when the place was concealed from our view by a hill, our noses announced to us the proximity of this great healing source, to which 1500 patients were attracted during the summer of our visit.»

ren die Schwefelwasser von Kemmern[9]), Nenndorf[10]) und Schöneck, während die Stolypiner und Staraja-Russa'er[11]) Soolquellen das Mittel zwischen Nord- und Ost-See-Wasser halten.

| | 1000 Grammen Wasser enthalten: | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Stiller und Atlantischer Ocean[12]). Mittel. v. Bibra. | Staraja-Russa. Soolquelle. C. Schmidt. | Stolypin. Soolquelle. C. Schmidt. | Ostsee[31]). C. Schmidt. | Nenndorf. Wöhler. | Kemmern. Kersting. | Sergiefsk. Claus. | Schöneck[14]). Kersting. |
| $SO_3$ | 2,196 | 1,176 | 1,087 | 0,282 | 1,194 | 1,097 | 0,928 | 0,074 |
| Cl | 19,023 | 11,016 | 10,079 | 2,320 | 0,159 | 0,004 | 0,069 | 0,001 |
| Br | 0,315 | 0,023 | 0,022 | 0,023 | — | — | — | — |
| Rb und K | 0,689 | 0,067 | 0,042 | 0,050 | 0,017 | 0,006 | 0,017 | 0,007 |
| Na | 10,679 | 5,372 | 5,161 | 1,313 | 0,221 | 0,024 | 0,006 | 0,009 |
| Ca | 0,507 | 1,414 | 1,021 | 0,064 | 0,498 | 0,599 | 0,479 | 0,129 |
| Mg | 1,098 | 0,452 | 0,452 | 0,136 | 0,127 | 0,058 | 0,086 | 0,021 |
| $CO_2$ | Summe, freie +gebundene | 0,282 | 0,191 | — | 0,630 | 0,486 | 0,421 | 0,305 |
| HS | — | ? | 0,027 | — | 0,068 | 0,035 | 0,152 | 0,006 |
| Summe wasserfreier Salze | 35,053 | 19,857 | 18,140 | 4,245 | 2,798 | 2,341 | 1,968 | 0,492 |
| Dichtigkeit. | 1,0266 | 1,01547 | 1,01419 | 1,00325 | 1,0038 | 1,0025 | ? | 1,00013 |
| Temperatur der Quelle + | — | + 13° C. | + 10,8° C. | — | + 11,2° C. | + 6,1° C. | 9,4° C. | + 6,5° C. |

Auch die Soole von Staraja Russa riecht, frisch aufquellend, nach Mittheilung des damaligen Badearztes Dr. Rieder, nach Schwefelwasserstoff. Der Geruch ist stärker oder schwächer, wie es scheint unabhängig von der Jahreszeit. Doch fehlen darüber genauere Maassbestimmungen. Das mir im Anfange Januar 1853 zur Analyse übersandte Soolwasser war geruchlos; der Schwefelwasserstoffgehalt muss demnach im Winter gering sein, da sich in den 2 grossen Flaschen à 20 Litres unmittelbar aus dem Bohrloche aufgefangenen Soolwassers kein Schwefelabsatz gebildet hatte.

Der Gypsgehalt aller drei ist ursprünglich gleich gewesen. Beim Durchsetzen des bituminösen Sergiefsker Bodens wurde die grösste Menge desselben reducirt, die grösste Quantität Kohlensäure gebildet und dem entsprechend durch Einwirkung letzterer auf's Schwefelcalcium das Maximum von Schwefelwasserstoff entwickelt. Der Stolypiner Boden ist minder reich an organischer Substanz, derselbe Reductionsprocess des Gypses daher weniger vorgeschritten, mehr Schwefelsäure unzersetzt geblieben, proportional weniger Schwefelwasserstoff entwickelt. Die devonischen eisenoxydreichen Sandsteine und Mergel des Staraja-Russaer Bohrlochs sind bei 710′ Tiefe arm an Reductionsmaterial; dem entsprechend beginnt derselbe Process erst in den Soolbassins durch die sommerliche Algenvegetation vermittelt, deren Detritus analog den Algen, Conglomeraten der Buchten von Ösel und Hapsal («Wieken») auf den Untergrund einwirkend, denselben in schwarzen schwefeleisenreichen Badeschlamm analoger chemischer Constitution und Bildungsweise umwandelt.

Bei gleicher Berechnungsweise tritt die Ähnlichkeit des Stolypiner mit dem Staraja-Russaer Soolwasser, ihr Gegensatz zum Sergiefsker, Kemmern'schen, Schöneck'schen und Nenndorfer Schwefelwasser, als reinen partiell reducirten Gypslösungen, nicht minder charakteristisch entgegen:

9) Dr. C. Girgensohn, die Schwefelwasserquellen zu Kemmern in Livland. Riga 1847. Die Analyse von Dr. Kersting mit analytischen Daten ibid. p. 15—30.

10) «Quelle unter dem Gewölbe» d'Oleire und Wöhler. Liebig und Wöhler's Annalen XVII, p. 286 ff. (1836).

11) Von mir 1853 analysirt. Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. Serie I, Band I, p. 303.

12) Mittel von Bibra's Analysen N. III bis X incl. Liebig und Wöhler's Annalen LXXVII, p. 98 (1851).

13) Finnischer Meerbusen, Chudleigh, unter 59° 27′ nördl. Br. und 25° 14′ östl. L. v. Paris, von mir 1852 geschöpft und analysirt. Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. Serie I, Band I, p. 107. — Vergl. auch die Analysen des Ostseewassers auf der Höhe der Ålands-Inseln, dem Rigischen Meerbusen, der Bucht von Hapsal etc. von W. Struve und Ad. Göbel in K. von Baer's Abhandlung: «Ueber ein neues Project, Austern-Bänke an der Russischen Ostseeküste anzulegen und über den Salzgehalt der Ostsee in verschiedenen Gegenden.» Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg, IV, p. 119 (lu le 19 avril 1861).

14) R. Kersting, Liebig und Wöhler's Annalen XC, p. 158 (1854).

1000 Grammen Wasser enthalten:

| | Stiller und Atlantischer Ocean. Mittel. | Staraja-Russa. | Stolypin. | Ostsee. | Nenndorf. | Kemmern. | Sergiefsk. | Schöneck. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Soolquelle. | | | Schwefelwasser. | | | |
| $RbO\,SO_3$ } $KO\,SO_3$ } | 1,535 | 0,149 | 0,092 | 0,112 | 0,037 | 0,013 | 0,037 | 0,015 |
| $Na\,O\,SO_3$ | 2,826 | 1,969 | 1,857 | 0,410 | 0,680 | 0,073 | 0,018 | 0,028 |
| $Ca\,O\,SO_3$ | — | — | — | — | 1,349 | 1,828 | 1,494 | 0,085 |
| $Mg\,O\,SO_3$ | — | — | — | — | — | — | 0,033 | — |
| Na Cl | 24,782 | 12,015 | 11,570 | 2,978 | — | — | — | — |
| Ca Cl | 1,404 | 3,920 | 2,832 | 0,179 | 0,249 | 0,007 | 0,109 | 0,002 |
| Mg Cl | 4,144 | 1,647 | 1,652 | 0,538 | — | — | — | — |
| Mg Br | 0,362 | 0,026 | 0,025 | 0,028 | — | — | — | — |
| $Ca\,O\,CO_2$ | — | — | — | — | 0,029 | 0,129 | — | 0,260 |
| $Mg\,O\,CO_2$ | — | 0,114 | 0,107 | — | 0,447 | 0,203 | 0,277 | 0,074 |
| $FeO\,CO_2$ } $MnO\,CO_2$ } | — | 0,0052 | 0,0002 | — | — | 0,0054 | — | 0,008 |
| $SiO_2$ u. $Al_2O_3$ | — | 0,0011 | 0,0032 | — | 0,007 | 0,016 | 0,018 | 0,020 |
| Summe der Salze | 35,053 | 19,857 | 18,140 | 4,245 | 2,798 | 2,341 | 1,986 | 0,492 |
| Zur Bicarbonatbildung erforderliches 2tes $CO_2$ Aeq. | — | 0,044 | 0,056 | — | 0,247 | 0,164 | 0,145 | 0,149 (0,156 erforderlich) |
| freie $CO_2$ | — | 0,195 | 0,078 | — | 0,136 | 0,158 | 0,131 | — |
| HS | — | ? | 0,027 | — | 0,068 | 0,035 | 0,152 | 0,006 |
| Wasserfreie Bestandtheile | 35,053 | 20,096 | 18,301 | 4,245 | 3,249 | 2,698 | 2,414 | 0,647 |

Das Staraja-Russaer Soolwasser ist etwas reicher an Chlornatrium und schwefelsaurem Natron, bedeutend reicher an Chlorcalcium, schwefelsaurem Kali und kohlensaurem Eisenoxydul; dagegen ist der Gehalt an Chlormagnesium, Brommagnesium und kohlensaurer Magnesia nahezu identisch. Der Gehalt an Eisenoxydulcarbonat steht in charakteristischem Gegensatze zum Schwefelwasserstoffgehalte der Quellen: je grösser letzterer, um so geringer ersterer, da es, in unlösliches Schwefeleisen verwandelt, bereits vor dem Aufsprudeln der Quelle subterran abgesetzt wird.

Der auf dem Grunde der Quellen und Soolwasserbassins gebildete schwarzgraue Badeschlamm enthält in 1000 Grammen:

| | Soolbadeschlamm. | | Seebadeschlamm. | |
|---|---|---|---|---|
| | Stolypin. | Staraja Russa [15]). | Arensburg [16]). | Hapsal [16]). |
| $RbO\,SO_3$ } $KO\,SO_3$ } | 0,512 | 1,695 | 2,191 | 0,560 |
| $Na\,O\,SO_3$ | — | 11,961 | — | 0,535 |
| $CaO\,SO_3$ | — | 1,049 | — | — |
| K Cl | 0,171 | — | 2,027 | — |
| Na Cl | 6,455 | — | 1,470 | 1,190 |
| Li Cl | Spur | — | — | — |
| Ca Cl | 1,042 | 11,273 | 4,240 | 0,774 |
| Mg Cl | 0,371 | 1,021 | — | — |
| Mg Br | 0,001 | 0,020 | — | — |
| Mg J | Spur | — | — | — |
| Lösliche Soolsalze | 8,55 | 27,02 | 9,89 | 3,06 |
| Fe S | 6,15 | 25,88 | 25,75 | 19,61 |
| $FeS_2$ | 4,98 | | | |
| Ca S | 11,93 | — | 0,24 | 0,45 |
| $Ca\,O\,CO_2$ | 6,65 | 28,34 | 12,09 | 14,15 |
| $Mg\,O\,CO_2$ | 5,59 | — | 2,12 | 0,25 |
| $3\,Ca\,O\,PO_5$ | 0,02 | — | 0,02 | 0,02 |
| Untergrundsilicate und Quarzsand | 417,43 | 364,27 | 531,34 | 627,25 |
| Organische Substanz (Algendetritus) etc. | 55,23 | 38,56 | 22,16 | 18,19 |
| Schwefelammonium | — | — | 0,18 | — |
| Wasser mit wechselnden Mengen Schwefelwasserstoff und Kohlensäure | 483,46 | 515,93 | 396,20 | 317,09 |
| | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 |

Vergleicht man die beiden Soolquellen, als Auslaugungsprodukte des osteuropäischen Sedimentärbeckens der devonischen und Permischen Periode, mit dem gegenwärtigen Meerwasser, so erscheint letzteres bedeutend ärmer an Kalk, dagegen reicher an Magnesia und Kali, etwas ärmer an

15) Von mir 1853 untersucht, «Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. Serie I, Band I, p. 311—315.

16) Im Jahre 1852 von mir analysirt, ebendaselbst p. 104. Vergl. auch die ausführlichen und sorgfältigen Untersuchungen von Ad. Göbel: «Der heilsame Meeresschlamm an den Küsten der Insel Oesel» l. c. p. 113—238 (1853).

Chlor, dagegen bedeutend reicher an Brom. Als Vergleichseinheit dient am sichersten das Natrium, als indifferentestes, beim Durchsickern der Bodenschichten unabsorbirt passirendes Element. Man erhält so folgendes Resultat:

| | | Aequivalent: | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1000 Grm. Stolypin-Wasser. | 960,70 Gr. Staraja-Russa Soole. | 483,28 Gr. Meerwasser (Ocean). | 3930,7 Gr. Meerwasser (Ostsee, Finn. Meerbusen). |
| $SO_3$ | 1,087 | 1,130 | 1,061 | 1,108 |
| Cl | 10,097 | 10,583 | 9,193 | 9,119 |
| Br | 0,022 | 0,022 | 0,152 | 0,090 |
| Rb und K | 0,042 | 0,064 | 0,333 | 0,197 |
| Na | 5,161 | 5,161 | 5,161 | 5,161 |
| Ca | 1,021 | 1,358 | 0,245 | 0,252 |
| Mg | 0,452 | 0,434 | 0,531 | 0,535 |
| Summe der Salze .. | 18,140 | 19,077 | 16,941 | 16,686 |

Bei gleichartiger Gruppirung der Elemente, gestaltet sich das Verhältniss in nachstehender Weise:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $RbO\,SO_3 + KO\,SO_3$ | 0,092 | 0,143 | 0,742 | 0,440 |
| $Na\,O\,SO_3$ | 1,857 | 1,892 | 1,366 | 1,611 |
| Na Cl | 11,570 | 11,543 | 11,977 | 11,706 |
| Ca Cl | 2,832 | 3,766 | 0,679 | 0,704 |
| Mg Cl | 1,652 | 1,582 | 2,003 | 2,115 |
| Mg Br | 0,025 | 0,025 | 0,175 | 0,110 |
| $MgO\,CO_2$ | 0,107 | 0,110 | — | — |

Je jünger die Bildungsperiode, um so mehr schwindet die Magnesia aus den Sedimentärschichten, um so reicher werden dieselben an Kalk. Die jüngsten Dolomitablagerungen gehören dem Jura an; die ihn überlagernden ältesten Glieder der Kreide (älterer Grünsand) enthalten noch kleine Magnesiamengen, die jüngern (Kreide), namentlich aber die ausgedehnten Tertiärschichten, sind fast magnesiafreie Ablagerungen von kohlensaurem Kalk. Die Proben des devonischen und Permischen Urmeerwassers, von ihren bezüglichen Sedimenten mechanisch umschlossen, die die atmosphärischen Niederschläge, jene Straten durchsickernd und auslaugend, in der Staraja-Russaer und Stolypiner Soolquelle zu Tage fördern, geben, mit dem jetzigen Meerwasser verglichen, die Erklärung dieser Thatsache. Die heutigen Oceane enthalten nur etwas über $^1/_6$ des Kalkgehalts des Devonmeeres, etwas weniger als $^1/_4$ des Permischen. Von 1000 Grm. Calcium des Devonmeeres wurden bis zur Ablagerungsperiode der von den Stolypinquellen durchsetzten Schichten 248 Grm. als Kalkstein abgelagert; seitdem bis auf die Gegenwart weitere 572 Grm., der Rest von 180 Grm. des gegenwärtigen Meeres schwindet durch den stetig gleicherweise fortschreitenden morphologischen Entkalkungsprocess, als Molluskengehäuse und Korallenbänke schichtweise niedergeschlagen.

Der höhere Bromgehalt des jetzigen Oceanwassers findet in der Zerfliesslichkeit des Brommagnesiums und seiner Nichtabsorption durch den Boden seine Erklärung, während der bedeutende Kaligehalt des gegenwärtigen Meerwassers der Massenvegetation der Steinkohlenperiode seinen Ursprung verdankt. Das durch letztere in der Pflanzendecke fixirte Kali löste sich nach Ablagerung des Holzkörpers während des langsamen unterirdischen Verkohlungsprocesses auf nassem Wege im darüber stagnirenden Wasser in ähnlicher Weise wieder auf, wie es beim Flachsrösten und ähnlichen technischen Weichprocessen noch gegenwärtig nach dem Aufhören des Vegetationsprocesses in's umgebende Wasser übertritt und sich stetig in letzterem anhäuft.

1000 Grm. Flachsstengel enthalten bei 100° C. getrocknet:

| | $SO_3$ | Cl | $PO_5$ | $Si\,O_2$ | $Fe_2\,O_3$ | KO | Na O | Ca O | Mg O |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vor dem Weichen | 1,25 | 2,06 | 2,79 | 2,93 | 2,06 | 7,97 | 3,17 | 7,84 | 1,55 |
| Dieselben nach beendeter Maceration | 0,10 | 0,02 | 1,11 | 1,19 | 0,35 | 0,46 | 0,07 | 2,85 | 0,21 |
| In's Weichwaser gingen über | 1,15 | 2,04 | 1,68 | 1,74 | 1,71 | 7,51 | 3,10 | 4,99 | 1,34 |
| Von je 100 Th. der betreffenden Stoffe ($SO_3$, Cl etc.) demnach | 92,0 | 99,0 | 60,2 | 59,4 | 83,0 | 94,2 | 97,8 | 63,7 | 86,4 |

1000 Kilogr. wasserfreier Flachsstengel würden, dem Steinkohlenbildungsprocesse unterworfen, 480 Kilogr. wasserfreier oder circa 500 Kilogr. frisch geförderter Steinkohle liefern; derselbe Macerationsprocess, in die Steinkohlenformationsperiode zurückverlegt und über dieselbe vertheilt, liefert dem weichenden Meerwasser von jeder Tonne (à 1000 Kilogr.) Steinkohlen:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 15 | Kilogr. | Kali- | Zuwachs |
| 6,2 | » | Natron- | » |
| 10,0 | » | Kalk- | » |
| 2,7 | » | Magnesia- | » |
| 2,3 | » | Schwefelsäure- | » |
| 4,1 | » | Chlor- | » |
| 3,4 | » | Phosphorsäure- | » |
| 3,5 | » | Kieselsäure- | » |

In ähnlicher Weise häuft sich bei Maceration der meisten abgestorbenen Pflanzen das Kali am stärksten im Weichwasser an und dient als stetig umgesetztes Bildungsmaterial nachfolgenden reichen Pflanzen-Generationen (Riesentang, «Sargasso», submarine Tropenwälder), neben Phosphorsäure, als morphologisches Betriebskapital. Der Ocean wird kalireicher, weil Flüsse und Quellen dies Kali-Kapital stetig vergrössern, ohne dass Fällung in Form unlöslicher neugebildeter Kalidoppelsilicate von gleichem Betrage stattfände. Die Menge durch Flüsse und Quellen in's Meer geführter Kieselsäure und Thonerde ist zur Bindung des gleichzeitig mitgeführten oder im Meerwasser bereits vorhandenen Kali, in Form von Zeolithen, unzureichend.

In therapeutischer Hinsicht verbindet das Stolypiner Wasser die Wirkungen eines kräftigen Seebades (Helsingör [17]) mit denen reicher Schwefelwasser (Sergiefsk, Kemmern, Nenndorf). Ein Gemisch gleicher Volume Meerwassers (des Mittelmeeres oder Atlantischen Oceans) einerseits und Sergiefsker Schwefelwassers andrerseits würde annähernd gleicher chemischer Constitution entsprechende physiologische Effekte hervorbringen. Es steht in dieser Hinsicht dem in Nenndorf benutzten Gemenge von Rodenberger Salinenwasser und Mutterlauge mit Nenndorfer Schwefelwasser zunächst und würde in der balneologischen Systematik letzterem beizuordnen sein. Der Badeschlamm ist dem von Staraja Russa, sowie dem Seeschlamme der Wieken von Ösel und Hapsal chemisch und physiologisch gleichwerthig. Die Anwendungsweise beider ist am geeignetsten, auf 35° C. erwärmt, bei Rheumatismen, Gicht, chronischen Hautaffectionen u. drgl. Die hohe Sommertemperatur und das gleichmässige trockene Steppenklima tragen das Ihrige zu den günstigen Erfolgen bei.

17) G. Forchhammer. Om sövandets bestanddele og deres fördeling i havet. Kiobenhavn 1859.

**Kritische Bemerkungen, von A. Nauck.** (Lu le 9 novembre 1865.

IV.

Von der glanzäugigen Athene wird Il. B, 280—82 gesagt, dass sie

εἰδομένη κήρυκι σιωπᾶν λαὸν ἀνώγει,
ὡς ἅμα δ' οἱ πρῶτοί τε καὶ ὕστατοι υἷες Ἀχαιῶν
μῦθον ἀκούσειαν καὶ ἐπιφρασσαίατο βουλήν.

Die beiden τε im mittleren Verse stehen zu einander in keiner Beziehung; vielmehr entspricht sich einerseits πρῶτοί τε καὶ ὕστατοι, andrerseits ἅμα τε μῦθον ἀκούσειαν καὶ ἐπιφρασσαίατο βουλήν. Ein solcher Parallelismus lässt sich zwar aus dem geschriebenen Texte mühsam herausgrübeln, nicht aber wird er in lebendiger Rede dem Hörer verständlich. Grund genug um zu behaupten, dass der jetzige Text fehlerhaft ist. Mit der Erkenntniss des Fehlers ist für unsere Stelle aber auch die Heilung gegeben; ohne Zweifel ist das erste τε von einem ungeschickten Grammatiker eingeschaltet, der einen vermeintlichen Hiatus entfernen wollte. Es muss heissen

ὡς ἅμα οἱ πρῶτοί τε καὶ ὕστατοι υἷες Ἀχαιῶν
μῦθον ἀκούσειαν,

und οἱ ist als Dativus FOI zu fassen. Mit der Structur vgl. Od. δ, 767: θεὰ δέ οἱ ἔκλυεν ἀρῆς. Il. Π, 531: ὅττι οἱ ὦκ' ἤκουσε μέγας θεὸς εὐξαμένοιο. Π, 515: δύνασαι δὲ σὺ πάντοσ' ἀκούειν ἀνέρι κηδομένῳ.

Die hier beseitigte Partikel mahnt mich an eine Stelle in Soph. Ant., wo ein unrichtig gestelltes τε von einem der neusten Herausgeber mit einem Eifer vertheidigt wird, der einer besseren Sache würdig wäre. Ant. 120 ff. schreibt die Mehrzahl der Ausgaben so:

ἔβα, πρίν ποθ' ἁμετέρων
αἱμάτων γένυσιν πλησθῆ-
ναί τε καὶ στεφάνωμα πύργων
πευκάενθ' Ἥφαιστον ἑλεῖν.

In der vierten Auflage der Schneidewinschen Bearbeitung (1860) habe ich bereits erinnert, dass das τε, welches in den Handschriften fehlt und erst von Triclinius hinzugefügt ist, hier unzulässig sei. Da Meinekes Ausgabe der Antigone (1861) die von mir getilgte Partikel wieder brachte, so sprach ich im Anhang der fünften Auflage (1864) meine Verwunderung

darüber aus, dass das τε noch in den neusten Texten paradirte. In diesem Jahre hat sich nun M. Seyffert für das τε verwendet mit folgenden Worten: «τε *omissum in libris addidit Tricl.; Boeckhius malebat* ἐμπλησθῆναι. *Particula tam loco posita est quam, ut hoc adferam, Thuc. I, 49 extr.* ταύτῃ μὲν οὖν οἱ Κορίνθιοι καὶ οἱ ξύμμαχοι ἥσσωντό τε καὶ οἱ Κερκυραῖοι ἐπεκράτουν. *Non igitur iactare se perget, ut ait inridens Nauckius, sed se defendet a reprehensionibus iniustis.*» Bei dem letzten Satze geht es mir wie bei nicht wenigen der Änderungen, die Seyffert mit einer mehr freigebigen als geschickten Hand im Texte seiner Antigone ausgestreut hat [1]). Die Worte *Non igitur — Nauckius* verstehe ich nicht. Der Aufforderung aber mich gegen ungerechten Tadel zu vertheidigen werde ich im vorliegenden Falle gern nachkommen, weil mir dadurch die Gelegenheit geboten wird, den Text des Thucydides von einem groben Fehler zu befreien. Ich räume ein dass in den obigen Thucydideischen Worten das τε eben so passend ist als Ant. 122, behaupte aber gleichwohl, dass Seyffert eine sehr unglückliche Wahl traf, wenn er zur Vertheidigung der Conjectur des Triclinius in Ant. 122 sich auf Thuc. 1, 49 berief. Denn wer Griechisch versteht, wird bei einigem Nachdenken leicht einsehen, dass das τε in der Thucydideischen Stelle keinen Sinn hat. Man kann wohl sagen οἱ μὲν Κορίνθιοι ἥσσῶντο, οἱ δὲ Κερκυραῖοι ἐπεκράτουν, nicht aber ἥσσῶντό τε οἱ Κορίνθιοι καὶ οἱ Κερκυραῖοι ἐπεκράτουν, und noch viel weniger οἱ Κορίνθιοι ἥσσῶντό τε καὶ οἱ Κερκυραῖοι ἐπεκράτουν. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Silbe το im Thucydideischen Texte zu verdoppeln ist, dass mit anderen Worten statt ἥσσῶντό τε geschrieben werden muss ἥσσῶντο τότε. Beispiele derartiger Fehler gehören nicht zu den Seltenheiten; einige habe ich in den Mélanges Gréco-Rom. II p. 219 zusammengestellt. Die Worte *ut hoc adferam*, mit denen Seyffert das Citat aus Thucydides einführt, lehren dass er noch andere Stellen im Sinne hatte, mit denen er die Stellung des von Triclinius eingefügten τε belegen zu können glaubt: ich sehe mit einiger Spannung weiteren Mittheilungen entgegen, bin aber vorläufig doch überzeugt dass es Seyffert so wenig als irgend einem andern gelingen werde das unmögliche möglich zu machen.

Nachdem Odysseus die Achäer ermahnt hat auszuhalten bis es gelinge Ilios zu erobern, erhebt sich Nestor, in dessen Rede es Il. B, 339 ff. heisst:

πῇ δὴ συνθεσίαι τε καὶ ὅρκια βήσεται ἡμῖν;
ἐν πυρὶ δὴ βουλαί τε γενοίατο μήδεά τ' ἀνδρῶν
σπονδαί τ' ἄκρητοι καὶ δεξιαί, ἧς ἐπέπιθμεν.
αὔτως γὰρ ἐπέεσσ' ἐριδαίνομεν, οὐδέ τι μῆχος
εὑρέμεναι δυνάμεσθα, πολὺν χρόνον ἐνθάδ' ἐόντες.

Nestor verwünscht die Berathungen der Männer, weil sie erfolglos sind, weil die Kriegsarbeit nicht zu dem ersehnten Ziele führt; mit welchem Rechte aber und in welchem Sinne er die σπονδαὶ ἄκρητοι καὶ δεξιαί mit den βουλαὶ καὶ μήδεα ἀνδρῶν zusammenwirft, ist nicht abzusehen. Die σπονδαὶ ἄκρητοι καὶ δεξιαί haben mit den βουλαὶ καὶ μήδεα ἀνδρῶν nichts zu schaffen, sie gehören vielmehr zu den früher erwähnten συνθεσίαι καὶ ὅρκια. Ohne Frage müssen V. 340 und 341 die Stelle tauschen:

πῇ δὴ συνθεσίαι τε καὶ ὅρκια βήσεται ἡμῖν
σπονδαί τ' ἄκρητοι καὶ δεξιαί, ἧς ἐπέπιθμεν;
ἐν πυρὶ δὴ βουλαί τε γενοίατο μήδεά τ' ἀνδρῶν κτέ.

Sollte nicht ausserdem ἡμῖν V. 339 in ὑμῖν zu ändern sein? Nestor meint: ihr habt euch eidlich verpflichtet zum Kampfe gegen Troja; wir haben eurem Handschlage Glauben geschenkt; haltet also was ihr versprochen habt.

Il. E, 85 ff. Man konnte nicht unterscheiden, ob Diomedes unter den Achäern oder unter den Trojanern sich tummelte:

θῦνε γὰρ ἂμ πεδίον ποταμῷ πλήθοντι ἐοικὼς
χειμάρρῳ, ὅς τ' ὦκα ῥέων ἐκέδασσε γεφύρας.

Sollte an dem Ausdrucke ἐκέδασσε γεφύρας, er zerstreute die Brücken, noch niemand Anstoss genommen haben? Angemessener ist sicherlich «er zertrümmerte die Brücken» d. h. ἐκέασσε, wie Od. ε, 132: ἐπεί οἱ νῆα θοὴν ἀργῆτι κεραυνῷ Ζεὺς ἔλσας [2]) ἐκέασσε μέσῳ ἐνὶ οἴνοπι πόντῳ.

Diomedes tödtet nach Il. E, 159 ff. zwei auf einem

1) Einiges möge zur Probe dienen: εἶχε δ' ἄλλος τὰ μέν, ἄλλα δ' ἐπ' ἄλλοις ἐπενώμα στυφελίζων μέγας Ἄρης 138. μή νύν ποτ', ὦ παῖ, τὰς φρένας χύθ' ἡδονῆς γυναικὸς οὕνεκ' ἐκβάλῃς 648. Ἔρως, ὃς ἐν βλέμμασι πίπτεις 782. πατρῷον δ' ἐκτίνεις γένεθλον 856. κοὐδὲ μαντικῆς ἄπρακτος ὑμῖν εἰμι, τῶν ὕπαι γόνους ἐξημπόλημαι κἀκπεφόρτισμαι πάλαι 1035. ἐχθραὶ δὲ πᾶσαι συνταράξονται πόλεις, ὅσων τὰ πράγματ' ἦ κύνες καθήγισαν ἢ θῆρες 1081. ἴδ' ὀξύπληκτος ἥδε φοινίαν ἁπρὶξ λύει κελαινὰ βλέφαρα 1301.

2) Oder wohl besser ἐλάσας: vgl. Buttmann Lexil. II p. 143.

Wagen befindliche Söhne des Priamus, den Echemmon und den Chromius:

ὡς δὲ λέων ἐν βουσὶ θοροὼν ἐξ αὐχένα ἄξῃ
πόρτιος ἠὲ βοός, ξύλοχον κάτα βοσκομενάων,
ὣς τοὺς ἀμφοτέρους ἐξ ἵππων Τυδέος υἱὸς
βῆσε κακῶς ἀέκοντας, ἔπειτα δὲ τεύχε' ἐσύλα.

In den Worten πόρτιος ἠὲ βοός erscheint die disjunctive Partikel als unstatthaft. Das *tertium comparationis* ist, wie der Ausdruck ὣς τοὺς ἀμφοτέρους deutlich zeigt, gerade darin zu suchen, dass zwei zugleich der Uebermacht eines einzigen erliegen. Es ist also zu schreiben πόρτιος ἠδὲ βοός, wozu nun auch der nachfolgende Pluralis βοσκομενάων besser passt.

Hektor verwünscht seinen Bruder Paris und sagt Il. Z, 284 f.:

εἰ κεῖνόν γε ἴδοιμι κατελθόντ' Ἄιδος εἴσω,
φαίην κεν φρεν' ἀτέρπου ὀιζύος ἐκλελαθέσθαι.

Eine Form ἄτερπος ist unerhört, und gegen die Trennung ἄτερ που, die in den Scholien erwähnt wird, sträubt sich der Sinn. Tadellos ist die Zenodoteische Lesart

φαίην κεν φίλον ἦτορ ὀιζύος ἐκλελαθέσθαι,

die Bekker neuerdings in den Text aufgenommen hat. Freilich bleibt dabei ein Bedenken: wie verfiel man auf φρεν' ἀτέρπου, wenn φίλον ἦτορ in den Handschriften stand? Falls die ehemals gangbare Lesart nicht von einem Grammatiker erfunden ist, sondern auf diplomatischer Autorität ruht, so entsteht die Frage, was dem ἀτέρπου zu Grunde liege. Diese Frage weiss ich nicht mit Sicherheit zu beantworten; möglich aber wäre, wie mir scheint, folgender Ausdruck: φαίην κεν φρεν' ἄφαρ που ὀιζύος ἐκλελαθέσθαι.

Wenn du zu mir reden könntest, sagt der geblendete Cyklop Od. ι, 456 ff. zu seinem Widder, dann würde ich den abscheulichen Οὖτις zerschmettern:

τῷ κέ οἱ ἐγκέφαλός γε διὰ σπέος ἄλλυδις ἄλλῃ
θεινομένου ῥαίοιτο πρὸς οὐδεΐ, κἀδ δέ κ' ἐμὸν κῆρ
λωφήσειε κακῶν, τά μοι οὐτιδανὸς πόρεν Οὖτις.

Nach Ameis soll ῥαίεσθαι hier den Sinn haben «zerschmettert spritzen». Damit ist richtig erkannt was der Zusammenhang fordert, aber eine Bedeutung für ῥαίειν vorausgesetzt, zu der uns der anderweitig hinreichend bekannte Gebrauch des Wortes nicht berechtigt. Es muss ein Buchstabe hinzugesetzt werden:

θεινομένου ῥαίνοιτο πρὸς οὐδεΐ,

wie aus folgenden Stellen hervorgeht. Soph. Trach. 781: λευκὸν μυελὸν ἐκραίνει. Eur. Cycl. 402: τὸν δ' αὖ, τένοντος ἁρπάσας ἄκρου ποδός, παίων πρὸς ὀξὺν στόνυχα πετραίου λίθου, ἐγκέφαλον ἐξέρρανε. fr. 388: κάρα τε γάρ σου συγχέω κόμαις ὁμοῦ, ῥανῶ τε πεδόσ' ἐγκέφαλον.

Od. ω, 509. Odysseus meint, sein Sohn Telemach werde jetzt verstehen im Kampfe sich seiner Väter würdig zu zeigen,

οἵ τὸ πάρος περ
ἀλκῇ τ' ἠνορέῃ τε κεκάσμεθα πᾶσαν ἐπ' αἶαν.

So lange die Redeweise κεκάσθαι πᾶσαν ἐπ' αἶαν, welche bedeuten soll «über die ganze Erde hin sich auszeichnen», nicht durch Belege oder analoge Ausdrücke sicher gestellt ist, möchte ich vermuthen πᾶσαν ἐπ' ἰθύν, unter Verweisung auf Il. Z, 79: οὕνεκ' ἄριστοι πᾶσαν ἐπ' ἰθύν ἐστε μάχεσθαί τε φρονέειν τε. Od. δ, 434: ἑταίρους τρεῖς ἄγον, οἵσι μάλιστα πεποίθεα πᾶσαν ἐπ' ἰθύν.

Der Streit des Aias und Odysseus um die Waffen des Achilleus wurde vom Verfasser der kleinen Ilias in höchst eigenthümlicher Weise behandelt. Zu dem Aristophanischen Verse Eq. 1056:

καί κε γυνὴ φέροι ἄχθος, ἐπεί κεν ἀνὴρ ἀναθείη,

bemerken nämlich die Scholien: διεφέροντο περὶ τῶν ἀριστείων ὅ τε Αἴας καὶ ὁ Ὀδυσσεύς, ὡς φησὶν ὁ τὴν μικρὰν Ἰλιάδα πεποιηκώς. τὸν Νέστορα δὲ συμβουλεῦσαι τοῖς Ἕλλησι πέμψαι τινὰς ἐξ αὐτῶν ὑπὸ τὰ τείχη τῶν Τρώων, ὠτακουστήσοντας περὶ τῆς ἀνδρείας τῶν προειρημένων ἡρώων· τοὺς δὲ πεμφθέντας ἀκοῦσαι παρθένων διαφερομένων πρὸς ἀλλήλας, ὧν τὴν μὲν λέγειν ὡς ὁ Αἴας πολὺ κρείττων ἐστὶ τοῦ Ὀδυσσέως, διερχομένην οὕτως·

Αἴας μὲν γὰρ ἄειρε καὶ ἔκφερε δηιοτῆτος
ἥρω Πηλεΐδην, οὐδ' ἤθελε δῖος Ὀδυσσεύς·

τὴν δ' ἑτέραν ἀντειπεῖν Ἀθηνᾶς προνοίᾳ·

πῶς ἐπεφωνήσω; πῶς οὐ κατὰ κόσμον ἔειπες
ψεῦδος;

Wie bei Homer der Dativ ἥρῳ richtiger ἥρωι geschrieben wird (vgl. Mélanges Gréco-Rom. II p. 424 f.), so dürfte hier im zweiten Verse ἥρωα Πηλεΐδην die richtige Lesart sein. In Betreff der Verkürzung der mittleren Silbe in ἥρωα kommen zu den früher ange-

führten Stellen noch zwei inschriftliche Zeugnisse. Epigr. C. I. 2907, 4 vol. 2 p. 578: ὄψεσι δ' ἐν τρισσαῖς ἥρωα τόνδε σέβειν. Epigr. bei Newton A history of discoveries at Halicarn. Cnidus and Branchidae vol. II part 2 p. 747: ἥρωος Ἀντιγόνου, Μοῦσαι δέ σοι εἴ τι νέμουσιν. Nachher hat man mit hoher Wahrscheinlichkeit vermuthet, dass der Verfasser der kleinen Ilias den bei Aristophanes überlieferten Vers unmittelbar auf die Worte πῶς οὐ κατὰ κόσμον ἔειπες habe folgen lassen:

πῶς ἐπεφωνήσω; πῶς οὐ κατὰ κόσμον ἔειπες;
καί κε γυνὴ φέροι ἄχθος, ἐπεί κεν ἀνὴρ ἀναβείη.

Vielleicht ist auch der bei Aristophanes nachfolgende Gegensatz, ἀλλ' οὐκ ἂν μαχέσαιτο, aus der kleinen Ilias entlehnt. Vgl. Welcker im Epischen Cyclus II p. 532. Unrichtig ist aber das bei Aristophanes überlieferte ἀναβείη, welches Plut. Mor. p. 337 E getreulich nachschreibt. Cobet V. L. p. 324 verlangte dafür den Conjunctiv, ἀναβείῃ oder vielmehr nach Bekker Hom. Bl. p. 227 ἀναβήῃ. Aber der Gedanke «auch das Weib vermag eine Last zu tragen, nachdem der Mann ihr dieselbe auferlegt» bekommt eine Pointe erst dann, wenn man an die bestimmte Last denkt, die jedes Weib zu tragen hat und zu tragen vermag, an die Last, welche der Mann in der ehelichen Gemeinschaft dem Weibe auferlegt. Diese Beziehung ist durch die jetzige Lesart so wenig nahe gelegt, dass ich kein Bedenken trage ἀναβεῖναι hier für unzulässig zu halten. Sowohl Aristophanes als der Verfasser der kleinen Ilias werden geschrieben haben:

καί κε γυνὴ φέροι ἄχθος, ἐπεί κεν ἀνὴρ ἀναβήῃ.

Ueber die hier vorliegende Anwendung des Verbum ἀναβαίνειν vgl. Aristoph. Com. 2 p. 1082: ἀναβῆναι τὴν γυναῖκα βούλομαι.

Aesch. Sept. 187:

μήτ' ἐν κακοῖσι μήτ' ἐν εὐεστοῖ φίλῃ
ξύνοικος εἴην τῷ γυναικείῳ γένει.

Ueber die letzten Worte τῷ γυναικείῳ γένει, wo statt τῷ γένει ein gleichbedeutendes Femininum stehen sollte, handelt Heimsoeth Wiederherst. der Dramen des Aesch. p. 45. Zwischen εὐεστοῖ und φίλῃ ist im Codex Mediceus etwas ausradirt, nach O. Ribbeck zwei bis drei Buchstaben. Vermuthlich waren diese Buchstaben αι, wonach ich vermuthen möchte μήτ' ἐν εὐσοίᾳ φίλῃ. Das ziemlich seltene Wort εὔσοια kennen wir aus Soph. Oed. Col. 390. fr. 119. Eur. Hipp. 263 (wo τῇ τ' εὐσοίᾳ μᾶλλον πολεμεῖν zu schreiben ist); vgl. meine Eur. Stud. II p. 191. Schneidewin im Anhang zu Soph. Phil. 1322. Meineke Oed. Col. p. 153 f. Ist die geäusserte Vermuthung richtig, so werden wir auch an den beiden übrigen Aeschyleischen Stellen wo εὐεστώ gelesen wird, Anstoss nehmen müssen. Agam. 647: πρὸς χαίρουσαν εὐεστοῖ πόλιν. Agam. 929: ὀλβίσαι δὲ χρὴ βίον τελευτήσαντ' ἐν εὐεστοῖ φίλῃ. An beiden Stellen ist εὐσοίᾳ möglich und εὐεστώ als ein Ionisches Wort bedenklich.

Aesch. Pers. 114: ταῦτά μου μελαγχίτων
φρὴν ἀμύσσεται φόβῳ.

Von φρένες ἀμφιμέλαιναι ist bekanntlich schon in der Ilias die Rede; κραδίην μέλαιναν findet sich bei Theognis, μελαίνης φρενός bei Solon, μελανόχρως καρδία bei Aesch., κελαινώπαν θυμόν bei Soph. und ähnliches sonst, wie Blomfields Sammlungen zu unserer Stelle zeigen. Damit ist indess eine φρὴν μελαγχίτων noch keineswegs gerechtfertigt; nicht der erste, sondern der zweite Theil des Compositum, die Erwähnung des χιτών, erscheint als auffallend. Vermuthlich schrieb der Dichter:

ταῦτά μου μελάγχιμος
φρὴν ἀμύσσεται φόβῳ.

Die handschriftliche Lesart dankt ihren Ursprung vielleicht der fehlerhaften Schreibweise μελάγχειμος, über die ich in den Eur. Stud. II p. 61 gesprochen habe.

Aesch. Suppl. 951:

εἴη δὲ νίκη καὶ κράτη τοῖς ἄρσεσιν.

Die Endung in κράτη scheint durch das voraufgehende νίκη veranlasst zu sein. Jedenfalls werden wir nach dem herrschenden Sprachgebrauche den Singularis κράτος erwarten müssen. Vgl. Soph. El. 85: ταῦτα γὰρ φέρει νίκην τ' ἐφ' ἡμῖν καὶ κράτος, und die daselbst angeführten Parallelstellen.

Aesch. Eum. 658 f.:

οὐκ ἔστι μήτηρ ἡ κεκλημένη τέκνου
τοκεύς, τροφὸς δὲ κύματος νεοσπόρου.

Die Mutter ist, wie Euripides sagt, die ἄρουρα, welche den empfangenen Samen aufgehen lässt, oder wie es hier heisst, die Nährerin des zeugenden Keimes. Diesen Sinn haben die Uebersetzer in den letzten Wor-

ten gefunden, ohne zu bedenken dass dafür νεόσπορος «frisch gesäet» ein unpassender Ausdruck ist. Statt κύματος νεοσπόρου, wo der Begriff νέος als müssig und nichtssagend erscheint, muss es wohl heissen κύματος φυτοσπόρου. Vgl. Soph. Trach. 359: ἀλλ' ἡνίκ' οὐκ ἔπειθε τὸν φυτοσπόρον τὴν παῖδα δοῦναι. Arg. Soph. Oed. R.: ζητῶν ἑαυτὸν καὶ γένους φυτοσπόρον. Christod. Ecphr. 106: μαζοὺς μὲν σφριγόωντας ἐδείκνυεν (Ἑρμαφρόδιτος) οἷά τε κούρη· σχῆμα δὲ πᾶσιν ἔφαινε φυτοσπόρον ἄρσενος αἰδοῦς. Orph. fr. 41, 5 bei Tzetz. Hes. Op. 763: πᾶσιν ἐπιχθονίοισι φυτοσπόρου αἰτίη ἀλκῆς.

In dem Carmen de figuris vel schematibus bei Halm Rhet. Lat. p. 64 wird für die ἐπαναφορά oder *repetitio* folgender Beleg gegeben:

*ipse epulans, ipse exponens laeta omnia nuptae,*
*ipse patrem prolemque canens, idem ipse peremit.*

Das Griechische Original findet sich, was Halm übersehen hat, bei Aesch. fr. 340, 7:

ὃ δ' αὐτὸς ὑμνῶν, αὐτὸς ἐν θοίνῃ παρών,
αὐτὸς τάδ' εἰπών, αὐτός ἐστιν ὁ κτανὼν
τὸν παῖδα τὸν ἐμόν.

Statt *laeta omnia* ist, wie die Situation fordert, *laeta omina* zu schreiben; aber auch *exponens* scheint mir bedenklich; vielleicht *ipse expromens laeta omina nuptae.* — An einer früheren Stelle desselben Carmen V. 8 f. heisst es:

'*nam qui eadem vult ac non vult*', colon facit unum;
huic adiunge sequens '*is demum est firmus amicus*'.

Zu Grunde liegt Sall. Cat. c. 20, 4: *nam idem velle atque idem nolle, ea demum firma amicitia est.*

Soph. Ai. 50:

καὶ πῶς ἐπέσχε χεῖρα μαιμῶσαν φόνου;

Die Bedeutung des Verbum μαιμᾶν, *stürmen, toben, leidenschaftlich erregt sein*, wird zur Genüge erkannt aus folgenden Stellen. Il. E, 661: αἰχμὴ δὲ διέσσυτο μαιμώωσα, ὀστέῳ ἐγχριμφθεῖσα. E, 670: μαίμησε δέ οἱ φίλον ἦτορ. N, 75: μαιμώωσι δ' ἔνερθε πόδες καὶ χεῖρες ὕπερθεν. N, 78: οὕτω νῦν καὶ ἐμοὶ περὶ δούρατι χεῖρες ἄαπτοι μαιμῶσιν, καί μοι μένος ὤρορε, νέρθε δὲ ποσσὶν ἔσσυμαι ἀμφοτέροισι. O, 542: αἰχμὴ δὲ στέρνοιο διέσσυτο μαιμώωσα, πρόσσω ἰεμένη. O, 742: ἦ, καὶ μαιμώων ἔφεπ' ἔγχεϊ ὀξυόεντι. Υ, 490: ὡς δ' ἀναμαιμάει (richtiger wohl ἀνὰ μαιάει) βαθὲ ἄγκεα θεσπιδαὲς πῦρ. Aesch. Suppl. 895: μαιμᾷ πέλας δίπους ὄφις. Orakel bei Herodot 8, 77: δῖα Δίκη σβέσσει κρατερὸν Κόρον, Ὕβριος υἱόν, δεινὸν μαιμώοντα. Theocr. 25, 253: ὡς ἐπ' ἐμοὶ λὶς αἰνὸς ἀπόπροθεν ἀθρόος ἆλτο μαιμώων χροὸς ἆσαι. Lycophr. 529: μαιμῶντα τύψαι ποιμνίων ἀλάστορα. 1171: μαιμῶν κορέσσαι χεῖρα διψῶσαν φόνου. Apoll. Rhod. 2, 269: ἐσσεύοντο κλαγγῇ μαιμώωσαι ἐδητύος. Mnasalcas Anth. Pal. 6, 268, 4: εἴτε κατ' εἰνοσίφυλλον ὄρος ποσὶ πότνια βαίνεις, δεινὸν μαιμώσαις ἐγκονέουσα κυσίν. Orph. Lith. 133: μαίμησε δ' ὀρεσκῴου μένος αἰνὸν μάρνασθαι. Orph. Argon. 419: ἠδ' ὡς Ἡρακλῆι καταντία μαιμώοντες ἐν Φολόῃ δήρισαν. 885: στέρνα τε μαιμώωσα κύσεν χάριέν τε πρόσωπον. Oppian Hal. 5, 375: τοὺς δέ τις ἀσπαλιεὺς δεδοκημένος ἰχθύσιν αὐτοῖς — ῥηιδίως ἐρύσει περὶ γαστέρι μαιμώοντας. Philo Iud. de agricult. § 8 vol. 1 p. 305: ὡς καὶ ἂν αἱ τῆς γαστρὸς ἀποπληρωθῶσι δεξαμεναί, σπαργῶσαν ἔτι καὶ μαιμῶσαν τὴν ἀεὶ κενὴν ἐπιθυμίαν περιβλέπεσθαι καὶ περιφοιτᾶν, μή τί που παροραθὲν λείψανον ἄφετον. Fehlerhaft ist Dionys. Perieg. 1156:

ὅτ' ἠλλάσσοντο μὲν ἄβραὶ
Ληναίων νεβρῖδες ἐς ἀσπίδας, ἐς δὲ σίδηρον
θύρσοι μαιμώοντο, καὶ ἐς σπείρημα δρακόντων
ζωστῆρές θ' ἕλικές τε πολυγνάμπτης ἐλίνοιο.

Mit dem seltsamen Ausdrucke ἐς δὲ σίδηρον θύρσοι μαιμώοντο wird im Thes. Gr. L. vol. 5 p. 505 B das bekannte εἰς κέρας θυμοῦσθαι verglichen; dies ist genau eben so räthselhaft als die bei Bernhardy und C. Müller gegebene Uebersetzung, «*cum thyrsi in ensem irascerentur*». Offenbar wollte der Perieget sagen, dass die Thyrsusstäbe sich in eiserne Waffen verwandelten. Diesen Sinn sucht Fr. Palm in der fünften Auflage von Passows Handwörterbuch auf dem Wege der Erklärung zu gewinnen; er meint, ἐς σίδηρον μαιμώοντο bedeute «sie strebten zum Eisen hin, sie verwandelten sich schnell in Eisen». Gegen diese äusserst gezwungene und mit dem anderweitigen Gebrauche des Verbum μαιμᾶν schwer zu vereinigende Erklärung werden wir um so misstrauischer sein müssen, da eine mediale Form wie μαιμώοντο nirgends sonst vorkommt. Es muss offenbar heissen:

ἐς δὲ σίδηρον
θύρσοι μαιμώοντα (nämlich ἠλλάσσοντο),

was dem Homerischen αἰχμὴ μαιμώωσα Il. E, 661 und O, 542 nachgebildet ist. — Wer die angeführten Stel-

len überblickt, wird leicht sehen dass μαιμᾶν in der voralexandrinischen Zeit durchgängig absolut gebraucht wird, d. h. ohne irgend eine nähere Bestimmung[3]). Erst spätere Dichter haben einen Infinitivus davon abhängig gemacht (Theocr. 25, 253. Lycophr. 529. 1171. Orph. Lith. 133); für μαιμᾶν τινος fehlt es, abgesehen von den oben citirten Worten aus Soph. Ai., an allen Belegen; denn wenn Apoll. Rhod. 2, 269 von den Harpyien sagt:

αἳ δ' ἄφαρ ἠύτ' ἄελλαι ἀδευκέες ἢ στεροπαὶ ὣς
ἀπρόφατοι νεφέων ἐξάλμεναι ἐσσεύοντο
κλαγγῇ μαιμώωσαι ἐδητύος·

so hat er vermuthlich ἐδητύος von ἐσσεύοντο abhängig gemacht nach dem Muster des Homerischen ἐσσύμενος πολέμοιο, ἐσσύμενος ὁδοῖο, und sollte auch bei Apollonius μαιμώωσαι ἐδητύος möglich sein, so wäre doch μαιμῶσαν φόνου für Sophokles damit noch nicht gerechtfertigt. In den Scholien der Sophokleischen Stelle wird die Variante χεῖρα διψῶσαν φόνου angemerkt. Obgleich dafür einige andere Beispiele geltend gemacht werden können (Trag. adesp. fr. 69: ἴσχειν κελεύω χεῖρα διψῶσαν φόνου. Lycophr. 1171: μαιμῶν κορέσσαι χεῖρα διψῶσαν φόνου), so ist es doch kaum denkbar dass ein ursprüngliches διψῶσαν φόνου in das auffallende oder eigentlich unerhörte μαιμῶσαν φόνου verändert worden sein sollte. Darum dürfte es gerathener sein in χεῖρα διψῶσαν ψόνου nichts weiter zu sehen als den Verbesserungsversuch eines alten Grammatikers, und wenn es nicht zufällig ist dass sonst die ältere Poesie μαιμᾶν weder mit einem Genetiv noch mit einem Infinitiv verbindet, so werden wir bei Sophokles zu schreiben haben:

καὶ πῶς ἐπέσχε χεῖρα μαργῶσαν φόνου;

Die Verba μαιμᾶν und μαργᾶν sind in der Bedeutung nahe verwandt: gerade darin liegt der charakteristische Unterschied von beiden, dass μαργᾶν die Ergänzungen zulässt, welche bei μαιμᾶν als ungebräuchlich bezeichnet wurden. So sagt Eur. Phoen. 1247: στήτην δὲ λαμπρὼ χρῶμά τ' οὐκ ἠλλαξάτην μαργῶντ' ἐπ' ἀλλήλοισιν ἰέναι δόρυ. Herc. F. 1005: κἄρριψε πέτρον στέρνον εἰς Ἡρακλέους, ὅς νιν φόνου μαργῶντ' ἐπέσχε (ehemals unrichtig μαργῶντος ἔσχε) κεἰς ὕπνον καθῆκε.

Soph. El. 54:

εἶτ' ἄψορρον ἥξομεν πάλιν
τύπωμα χαλκόπλευρον ἡρμένοι χεροῖν.

Unter τύπωμα χαλκόπλευρον ist die Urne zu verstehen, welche, wie der Pädagog später der Klytämnestra erzählt, die Asche des angeblich gestorbenen Orestes enthält. Die Bezeichnung χαλκόπλευρον statt χαλκοῦν (wie ἄνδρ' ἓν' οἰόζωνον Oed. R. 846 statt οἷον, oder δισσάρχας βασιλῆς Ai. 390 statt δισσούς, und dergl.) hat man passend erläutert durch Aesch. Choeph. 686: νῦν γὰρ λέβητος χαλκέου πλευρώματα σποδὸν κέκευθεν ἀνδρός. Was aber soll τύπωμα hier bedeuten? Der Zusammenhang fordert den Sinn «Gefäss»: dass τύπωμα in diesem Sinne jemals habe gebraucht werden können, halte ich für schlechterdings unmöglich. Darum habe ich bereits im Anhange der vierten Auflage von Schneidewins Ausgabe die gangbare Lesart als unrichtig bezeichnet; jetzt werde ich meinen Zweifel zu begründen suchen, um dann den von Sophokles gewählten Ausdruck anzugeben. Was τύπωμα überhaupt bedeuten könne, lässt sich nicht sowohl nach dem Gebrauche dieses nur selten vorkommenden Wortes, als vielmehr nach dem überaus häufigen τύπος bestimmen. Das Wort τύπος bezeichnet eigentlich den Schlag, sodann (und so wird es fast durchweg angewendet) den durch einen Schlag bewirkten sichtbaren Eindruck, d. h. Spur, Gepräge, Umriss, Gestalt, Darstellung. Die verschiedenen, alle aus derselben Grundbedeutung leicht sich ergebenden Anwendungen welche die Tragödie von diesem Worte macht, wird man aus folgender Stellensammlung entnehmen können. Aesch. Sept. 488: Ἱππομέδοντος σχῆμα καὶ μέγας τύπος. Suppl. 282: Κύπριος χαρακτήρ τ' ἐν γυναικείοις τύποις εἰκὼς πέπληκται τεκτόνων πρὸς ἀρσένων. Eum. 49: Γοργόνας λέγω, οὐδ' αὖτε Γοργείοισιν εἰκάσω τύποις. Soph. fr. 235, 5: εἶτ' ἦμαρ αὔξει μέσσον ὄμφακος τύπον. Eur. Bacch. 1331: δάμαρ τε σὴ ἐκθηριωθεῖσ' ὄφεος ἀλλάξει τύπον. Heracl. 858: νέων βραχιόνων ἔδειξεν ἡβητὴν τύπον. Hipp. 862: καὶ μὴν τύποι γε σφενδόνης χρυσηλάτου — προσσαίνουσί με. Rhes. 305: πέλτη δ' ἐπ' ὤμων χρυσοκολλήτοις τύποις ἔλαμπε. Tro. 1074: χρυσέων τε ξοάνων τύποι.

3) In vollem Einklange damit stehen die Derivata von μαιμᾶν, wie μαιμάκτης, ein Beiwort des grollenden (eigentlich des stürmenden) Zeus, der stürmische Monat Μαιμακτηριών, ferner μαίμακος (Soph. Oed. Col. 1568 nach Meineke, vielleicht auch Trach. 1098) und ἀμαιμάκετος.

Tro. 1196: ὡς ἡδὺς ἐν πόρπακι σὸς κεῖται τύπος. Phoen. 1130: σιδηρονώτοις δ' ἀσπίδος τύποις ἐπῆν γίγας. fr. 764, 2: γραπτούς τ' ἐν ἀετοῖσι πρόσβλεψον τύπους [4]). Näher auf die einzelnen hier verzeichneten Stellen einzugehen, oder den sonstigen Gebrauch des Wortes weiter zu verfolgen, scheint überflüssig, da es uns hier lediglich auf die eine Thatsache ankommt, dass τύτος niemals bei irgend einem Schriftsteller irgend welcher Zeit oder Redegattung das Geschirr, Gefäss oder etwas der Art bezeichnet hat. Ist diese unsere Behauptung richtig, so müssen wir das τύπωμα in der obigen Sophokleischen Stelle für unmöglich halten: denn τύπωμα ist nichts weiter als das gewähltere und pomphaftere Wort statt τύπος. So findet sich bei Eur. Phoen. 162 μορφῆς τύπωμα im Sinne von μορφῆς τύπος, wie Meleager Anth. Pal 12, 57 sagt, und ganz entsprechend bei Lycophr. 1299: ἐν ταυρομόρφῳ τράμπιδος τυπώματι. Sophokles konnte also wohl sagen λέβητος χαλκόπλευρον τύπωμα, wie er sagt ὄμφακος τύπον und wie wir aus Euripides βραχιόνων τύπον, τύποι σφενδόνης, ξοάνων τύποι, ἀσπίδος τύποις anführten [5]); nimmermehr aber genügt der Ausdruck χαλκόπλευρος τύπος oder χαλκόπλευρον τύπωμα zur Bezeichnung eines ehernen Gefässes. Statt χαλκόπλευρον τύπωμα ist hier der Begriff χαλκόπλευρον ἄγγος mit Nothwendigkeit geboten, und es kann meiner Ansicht nach nicht dem geringsten Zweifel unterliegen dass der Dichter schrieb κύτωμα χαλκόπλευρον. Denn κύτος, eigentlich *Wölbung* oder *Höhlung* (daher Ausdrücke wie γαστρός, κοιλίας, νεώς, λέβητος, τρίποδος κύτος), wird gern von hohlen Gefässen, namentlich von Bechern oder Urnen gebraucht. Es genügt an Soph. El. 1142 zu erinnern, wo von derselben Urne die Rede ist, um die es sich hier handelt:

σμικρὸς προσήκεις ὄγκος ἐν σμικρῷ κύτει.

Dass man κύτωμα in τύπωμα veränderte, kann nicht befremden: eben so haben alte Erklärer bei Soph. Trach. 12 f. die durch eine Stelle des Strabo zufällig bezeugte ursprüngliche Lesart ἀνδρείῳ κύτει βούπρῳρος in das handschriftliche ἀνδρείῳ τύπῳ βούκρανος verwandelt; bekanntlich aber pflegen die interpretirenden Grammatiker denselben Fehler an verschiedenen Stellen zu wiederholen [6]). Dass für κύτωμα statt κύτος ein weiterer Beleg nicht vorliegt, kann gegen die Richtigkeit unserer Verbesserung keinen stichhaltigen Grund abgeben. Durch die Analogie ist das Wort vollständig gesichert, und wir werden es dem Sophokles um so eher zutrauen dürfen, da die Tragödie derartige Bildungen liebt: vgl. πέπλωμα, πύλωμα, πύκνωμα, πλεύρωμα, πύργωμα u. ä. Uebrigens kommt in der That κύτωμα noch einmal vor, freilich bei einem Schriftsteller, dessen Autorität in diesem Falle gleich Null ist, und zufällig ist auch hier das Wort verwischt. Im Thesaurus Gr. L. vol. 4 p. 2164 A wird ein vermeintliches Wort κυτών belegt mit Pseudo-Chrysost. Serm. 6 vol. 7 p. 252, 17: τίνος υἱὸς ὁ ἐμῆς κοιλίας κυτῶνα σκιρτοβατῶν; Wäre κυτών ein Wort, so könnte es nur ein περιεκτικόν sein, d. h. einen Ort bezeichnen, wo sich κύτη finden: etwas derartiges ist wie überhaupt so in den angeführten Worten völlig undenkbar; wir werden in κυτῶνα lediglich eine Verschreibung zu sehen haben statt κύτωμα.

Soph. El. 20. Der greise Pädagog sagt zu Orestes und Pylades, man müsse schnell berathen was zu thun sei; denn der Glanz der Sonne wecke bereits die morgendlichen Stimmen der Vögel, und die schwarze Nacht sei vorüber:

πρὶν οὖν τιν' ἀνδρῶν ἐξοδοιπορεῖν στέγης,
ξυνάπτετον λόγοισιν, ὡς ἐνταῦθ' ἐμὲν
ἵν' οὐκέτ' ὀκνεῖν καιρός, ἀλλ' ἔργων ἀκμή.

---

4) So sind diese Worte zu schreiben.

5) Die Uebereinstimmung dieser Stellen weist darauf hin, dass es auch Rhes. 305 statt πέλτη — χρυσοκολλήτοις τύποις vielmehr heissen muss:

πέλτης ἐπ' ὤμων χρυσοκόλλητος τύπος
ἔλαμπε· Γοργὼν δ' ὡς ἀπ' αἰγίδος θεᾶς
χαλκῇ μετώποις ἱππικοῖσι πρόσδετος
πολλοῖσι σὺν κώδωσιν ἐκτύπει φόβον.

Sollte diese Vermuthung als gewagt erscheinen, so wird jedes Bedenken schwinden, wenn man beachtet dass die meisten und besten Handschriften statt der Vulgate πέλτη δ' den Genetivus πέλτης bieten. Mit Recht hat Kirchhoff dieses πέλτης in den Text gesetzt; wenn er dagegen im folgenden Verse die Partikel δέ ausscheidet und nach θεᾶς eine Lücke ansetzt, deren Ausfüllung dem Leser überlassen bleibt, so kann ich nicht beistimmen, und ohne Zweifel wird er selbst, nachdem die richtige Lesart gefunden ist, die ehemalige Vermuthung aufgeben.

6) Es ist, um nur ein Beispiel anzuführen, hinlänglich bekannt, wie häufig die Byzantiner ein ursprüngliches ξένος in φίλος umgewandelt haben. Einen neuen Beleg liefert Trag. adesp. 22:

βαρὺς βαρὺς ξύνοικος, ὦ φίλοι, βαρύς.

Statt ὦ φίλοι muss es heissen ὦ ξένοι, und das Fragment gehört dem Sophokles (nicht, wie Meineke angenommen hat, einem Komiker); vgl. den Anonymus (vermuthlich Philodemus) περὶ ποιημάτων in Hercul. Vol. Collect. alt. T. IV fol. 120.

Der Grund weshalb man die Berathung sofort beginnen müsse, wird in den Worten ὡς — ἀκμή angegeben. Freilich weist hier die Form ἐμέν auf eine Corruptel hin, die man mit verschiedenen Vorschlägen zu heben versucht hat, ohne zu einem sicheren Resultat zu gelangen; aber über den Gedanken wenigstens kann kein Zweifel obwalten: wir befinden uns in einer Lage, welche kein Zaudern duldet, sondern zum Handeln drängt. Diese Begründung des ξυνάπτετον λόγοισιν ist verständlich und angemessen. Wenn dagegen vorher gesagt wird, «bevor irgend jemand aus dem Hause komme, solle man beginnen», so möchte ich behaupten dass hier ein sehr unpassender Gedanke erscheint. Warum sollen wohl die hier aufgetretenen Personen ihre Berathung beginnen, bevor jemand aus dem Palaste tritt? Fürchten sie etwa durch die Dazwischenkunft eines Bewohners des Palastes bei dem Entwerfen ihres Planes gestört zu werden? Nun dann mussten die närrischen Leute sich vom Palaste so weit entfernen, dass kein aus demselben tretender sie bemerken konnte. Bleiben sie dagegen in der Nähe des Palastes, so ist mit dem raschen Beginnen der Berathung ganz und gar nichts gewonnen, darum weil in jedem Augenblicke ein Bewohner des Palastes heraustreten und durch sein Erscheinen das Fortsetzen der Berathung verhindern kann. Man sieht, es ist höchst unpassend, wenn die Möglichkeit dass jemand aus dem Palaste komme als Motiv für das schleunige Beginnen der Berathung angeführt wird. Aber selbst als Motiv für das rasche Beenden der Berathung konnte ein Dichter wie Sophokles diese Möglichkeit nimmermehr anwenden: denn wie früh oder wie spät das Erscheinen eines Bewohners des Pelopidenpalastes die zur Rache des gemordeten Agamemnon verbundene Trias stören sollte, das war einzig und allein dem Ermessen des Dichters anheim gegeben; es wäre ein Zeichen von völligem Mangel an künstlerischem Takt, wenn Sophokles den Gedanken an eine störende Dazwischenkunft, die er vermeiden konnte und factisch vermieden hat, als Motiv für die handelnden Personen hätte wirken lassen. Endlich lehrt auch die Ausdrucksweise, dass wir in dem Verse

πρὶν οὖν τιν' ἀνδρῶν ἐξοδοιπορεῖν στέγης

nicht Sophokleische Worte vor uns haben, sondern das stümperhafte Fabrikat eines Byzantiners. Das alberne ἐξοδοιπορεῖν, «herauswandern» statt «herausgehen», verräth den ungeschickten Grammatiker, der selbst auf dem engen Raume von sechs wohlfeilen Iamben nicht abkommen konnte ohne eine Taktlosigkeit. Ein etwas geschickterer Interpolator würde vielleicht geschrieben haben

πρὶν οὖν τιν' ἄνδρα δωμάτων ἔξω περᾶν
oder πρὶν οὖν τιν' ἔξω τῶνδε δωμάτων περᾶν.

Nach dem was wir über den Inhalt des Verses gesagt haben, können wir weder die angeführten noch irgend welche ähnliche Verbesserungen gelten lassen; der ganze Vers ist *una litura sanandus*, und dann ein kleines Versehen des nächsten Verses zu beseitigen, das eben den Anlass zur Interpolation gegeben hat. Statt ξυνάπτετον λόγοισιν wird es heissen müssen ξυνάπτετ' οὖν λόγοισιν, um den gestörten Zusammenhang wiederherzustellen. — Nachdem ich Vorstehendes geschrieben, sehe ich nicht ohne Erstaunen wie M. Haupt im Berliner Index lectionum für das Sommersemester 1865 p. 5 sich also vernehmen lässt. «*Cum olim studiosi homines discerent tantummodo tragicorum Graecorum sermonem, nunc nostri saeculi sapientia eo pervenit ut doceat quo dicendi genere illis utendum fuerit, et siquid minus placet aut a nostro sensu abhorret, mutatur illud aut prorsus removetur. veluti non longe ab initio Electrae hic legitur versiculus*, πρὶν οὖν τιν' ἀνδρῶν ἐξοδοιπορεῖν στέγης, *neque quisquam olim in eo haesit: videbatur enim Sophocles more et sibi et ceteris tragicis consueto orationem verbo luculentiore atque ampliore ornavisse. hodie autem subtilioris iudicii homo negat Sophoclem dicere potuisse* ἐξοδοιπορεῖν, *quippe quod ineptum sit aut certe nimis quaesitum. quid multa? delendum censet istum versiculum et quod sequitur* ξυνάπτετον λόγοισιν, *ut oratio cohaereat, mutandum in* ξυνάπτετ' οὖν λόγοισιν. *tam pusillo negotio, siquis sapere audet, praeclara efficiuntur. erunt fortasse qui versum illum plane necessarium esse dicant putentque hoc ipsum postulari ut dicatur, consultandum esse priusquam aliquis arbiter conloquio accedat, quales postquam inluxit e regia domo prodituros esse credibile sit, neque potuisse poetam, Graecum scilicet et scaenicum, praecipuam sententiam omittere. nos vero tam tristes monitores valere iubebimus.*» Auf alle Einzelheiten dieser Auseinandersetzung näher einzugehen dürfte eine unfruchtbare

Mühe sein; ich beschränke mich auf das wesentlichste. Der Unterschied zwischen Sonst und Jetzt, von dem der Verfasser erzählt, existirt nur in seiner Phantasie. Die *studiosi homines* haben sich niemals dabei beruhigt *discere tantummodo tragicorum Graecorum sermonem:* auch in früheren Jahrhunderten hat man am überliefertem Texte mancherlei Aenderungen vorgeschlagen oder vorgenommen, bald richtige, bald falsche, ganz wie es jetzt geschieht. Wer die Griechischen Tragiker studirt hat, weiss dass in den gangbaren Texten dieser Dichter trotz der Arbeit mehrerer Jahrhunderte noch immer sich zahllose Stellen finden, die in der jetzigen Gestalt nicht von den Dichtern herrühren können, und durch eindringlichere Studien der tragischen Redeweise pflegt die Zahl der Stellen, deren Richtigkeit man in Zweifel zieht, nicht gemindert sondern gemehrt zu werden. Darum ist in unserem Jahrhundert sehr vieles von allen Urtheilsfähigen als fehlerhaft bezeichnet worden was man früher ganz allgemein für richtig hielt und als herrlich und göttlich bewunderte. Dass an dem *versiculus* πρὶν οὖν τιν' ἀνδρῶν ἐξοδοιπορεῖν στέγης niemand vor mir Anstoss genommen hat, ist richtig und mir keineswegs unerwünscht, beweist aber durchaus nichts für die Authentie desselben: auch an zahlreichen anderen Versen unserer Texte der Tragiker habe ich zuerst Anstoss genommen, und unter denselben waren einzelne noch absurder als der in Rede stehende[7]). Was Haupt als Grund für den nicht genommenen Anstoss geltend macht, *videbatur enim Sophocles more et sibi et ceteris tragicis consueto orationem verbo luculentiore atque ampliore ornavisse*, das ist, wie es scheint, sein eigener Traum; wenigstens sehe ich keinen Grund anzunehmen, dass irgend ein Bearbeiter der Elektra etwas derartiges jemals gedacht haben sollte. Viele Kritiker des Sophokles werden eben zu rasch über die Stelle hinweggeeilt sein; andere haben vielleicht im Stillen an dem Ausdruck ἐξοδοιπορεῖν Anstoss genommen, aber ihre Bedenken für sich behalten, entweder weil sie kein Heilmittel zu geben wussten, oder weil sie dem Stillschweigen ihrer Vorgänger ein grösseres Gewicht beilegten als dem eigenen Urtheil; endlich mögen viele das ἐξοδοιπορεῖν einfach deshalb für richtig gehalten haben und noch jetzt für richtig halten, weil es in allen Handschriften steht. Nach mir hat Fr. W. Schmidt, ein Kenner des Sophokles, ἐξοδοιπορεῖν als unpassend bezeichnet, und mit der Zeit wird ohne Zweifel noch mancher ein gleiches thun, während nicht wenige den stümperhaften Vers als ein Eigenthum des Sophokles so lange vertheidigen und pflichtschuldigst bewundern werden, bis etwa durch einen kaum zu erwartenden Zufall ein urkundliches Zeugniss gegen seine Echtheit zum Vorschein kommen sollte. Aus dem Programm erfahren wir, dass Sophokles und die übrigen Tragiker es lieben *orationem verbis luculentioribus atque amplioribus ornare.* So allgemeine Wahrheiten mögen freilich vielen äusserst willkommen sein, um alles mögliche und unmögliche zu beweisen; in dem gegenwärtigen Falle jedoch sind wir durchaus nicht in der Lage uns auf Gemeinplätze beschränken zu müssen. Vom Gehen in den Palast und vom Kommen aus demselben ist in den uns erhaltenen Tragödien oft genug die Rede: nirgends aber wird ein Ausdruck gebraucht, der dem in El. 20 auch nur entfernt ähnlich wäre. Warum also nimmt Haupt seine Zuflucht zu der hohlen Redensart von dem *verbum luculentius atque amplius*, wo der tragische Sprachgebrauch sich an bestimmten Beispielen erkennen liess? Ein Verbum ἐξοδοιπορεῖν kommt meines Wissens anderweitig nicht vor: ὁδοιπορεῖν dagegen findet sich bei Sophokles und auch sonst öfters; wir hätten den Nachweis irgend einer Stelle gewünscht, die mit der vorliegenden verglichen werden könnte. Gesetzt aber ὁδοιπορεῖν wäre von irgend einem Dichter oder Prosaiker als *verbum luculentius atque amplius* statt περᾶν oder ἐκπερᾶν gebraucht worden, lag denn hier auch nur der geringste Anlass vor zu einem hochtrabenden oder pomphaften Worte? Es fragt sich, wen man unter dem ἀνδρῶν τις, von dem der Interpolator redet, verstehen soll. Offenbar liegt nichts näher als an einen Diener oder Sclaven zu denken, der etwa Wasser zu holen oder eine ähnliche Verrichtung zu besorgen hat; denn dass der

---

7) So finden sich z. B. in der Euripideischen Andr. 655 f. zwei sehr niedliche *versiculi:*

Πάρις γάρ, ὃς σὸν παῖδ' ἔπεφν' Ἀχιλλέα,
Ἕκτορος ἀδελφὸς ἦν, δάμαρ δ' ἥδ' Ἕκτορος.

Diese *versiculi* stehen in allen Handschriften; *neque quisquam olim in iis haesit: videbatur enim Euripides more et sibi et ceteris tragicis consueto* — doch hier muss ich abbrechen und die Fortsetzung anderen überlassen. Vielleicht entschliesst sich Haupt in einem seiner nächsten Universitätsprogramme für diese beiden von mir getilgten *versiculi* als Anwalt aufzutreten: auf die Zustimmung eines R. Klotz und geistesverwandter Kritiker darf er getrost rechnen.

Herrscher Aegisthus in so früher Morgenstunde aus dem Palaste heraustreten würde, war im höchsten Grade unwahrscheinlich: also von einem Diener oder Sclaven sollte Sophokles, der sonst, wo Könige erscheinen, einen ganz schlichten Ausdruck wählt, ein *verbum luculentius atque amplius* ἐξοδοιπορεῖν «herauswandern» gebraucht haben? So etwas behaupten heisst zu Gunsten eines interpolirten Verses über alle positiven und unbestreitbaren Thatsachen sich hinwegsetzen. Was weiter erzählt wird von dem *versus plane necessarius*, von der *praecipua sententia* u. dgl., glaube ich bereits oben vollständig erledigt zu haben. Ein Argument zum Schutz des von mir angefochtenen Verses ist bisher nicht vorgebracht worden; es ist das einzige, das mit einigem Scheine sich geltend machen lässt, und darum möchte ich es keinem, dem danach gelüstet, vorenthalten: der Pädagog ist ein alter Mann, und Sophokles will, indem er ihn urtheilslos und unpassend reden lässt, die Schwächen des Alters zeichnen, νοῦν φροῦδον, ἔργ' ἀχρεῖα, φροντίδας κενάς. Sobald eingeräumt wird, dass nur auf diese Weise der obige Vers der Elektra sich entschuldigen lässt, werde ich über die Zulässigkeit dieser Entschuldigung mich aussprechen: für jetzt darf ich den fraglichen Vers dem Urtheil der Kenner des Sophokles getrost anheim geben [8]).

Die eben besprochene Stelle der Elektra forderte ein Heilverfahren, dessen Berechtigung bei der Kritik der Griechischen Tragiker noch nicht hinreichend erkannt worden ist; es dürfte daher nicht überflüssig sein auf einige andere Stellen hinzuweisen, wo ebenfalls eine leichte Corruptel den Anlass geboten hat zu einer thörichten Interpolation. Dass viele Verse in den Texten der Tragiker spätere Zuthaten sind, wird von keinem Kritiker gegenwärtig bezweifelt; ist dies zugestanden, so wird es auch nicht weiter befremden können, wenn sich solche interpolirte Verse finden, die darauf berechnet waren, den durch irgend einen Schreibfehler gestörten Zusammenhang herzustellen; finden sich aber solche Verse, so müssen wir, um die Hand des Dichters wiederzugewinnen, zuerst die interpolirten Worte ausscheiden und dann den ursprünglichen Fehler heben, d. h. gleichzeitig tilgen und ändern, wie ich es El. 20 f. und an einer Reihe von anderen Stellen für nothwendig erachte. In der Kritik der Griechischen Prosaiker ist man auf die Nothwendigkeit einer solchen gegen doppelte Fehler anzuwendenden doppelten Cur längst geführt worden; freilich bedurfte es dort meistens nur der Ausscheidung von wenigen Worten, während bei den Dichtern in der Regel ein Vers aufgegeben werden muss, zu dessen Tilgung man sich weniger leicht entschliessen mochte. Die tägliche Erfahrung lehrt dass selbst moderne Kritiker nicht selten durch fehlerhafte Lesarten zu irrthümlichen Voraussetzungen eines lückenhaften Textes und zu falschen Ausfüllungsversuchen sich haben verleiten lassen: begreiflicher Weise mussten die Alexandrinischen Pseudo-Kritiker bei weitem häufiger derartigen Irrthümern unterliegen und mit dem Unterschieben von Versen bei weitem freigebiger sein. Die modernen Supplemente können nicht leicht jemand irre leiten, und doch ist es vorgekommen dass in Eur. Bacch. 1257 eine von Musurus auf Anlass einer ganz leichten Corruptel vorgenommene, im höchsten Grade absurde Erweiterung des Originals sich 350 Jahre lang unangefochten in allen Texten behauptet hat, trotzdem dass Kritiker wie Elmsley, G. Hermann, L. und W. Dindorf die Mittel in den Händen hatten, um die Interpolation als solche zu erkennen. Durch die Corruptel

νουθετητέος, πάτερ,
σοί τ' ἐστιν. τίς αὐτὸν δεῦρ' ἂν ὄψιν εἰς ἐμὴν
καλέσειεν;

---

8) Da ich einmal auf das Hauptsche Programm zu sprechen gekommen bin, so berühre ich hier noch eine zweite Stelle desselben, welche direct gegen mich gerichtet ist. Pag. 7 lesen wir: «*quod autem Nauckius addit (servamus ipsa eius verba nequid elegantiae pereat)*, als Gen. Plur. gefasst verdirbt ἀχέων die Tendenz des Chors, *id non nauci habemus, quamquam fortiter dictum est*». Das Hauptsche Programm scheint nicht sowohl auf Belehrung als auf Unterhaltung der Leser berechnet zu sein; es freut mich dass auch mein Name dem Verfasser zu einer höchst geistreichen Wendung verholfen hat. Freilich war diese Wendung hier nicht ganz passend angebracht. Die Worte, welche Haupt mir beilegt, sind trotz seiner Versicherung, dass er meine Worte wiedergebe, mir fremd; sie rühren her von Schneidewin, dessen Bemerkung zu El. 159 f. ich fast unverändert beibehielt, weil ich über die noch von niemand aufgeklärte Stelle etwas besseres zu sagen nicht vermochte. Haupt besass die Mittel sich ohne Mühe darüber zu unterrichten, was Schneidewin und was ich gesagt hatte: hätte er dies gethan, so würde die Nennung meines Namens unterblieben sein. Was die Worte κρυπτᾷ τ' ἀχέων ἐν ἤβᾳ ὄλβιος bedeuten oder wie dafür zu lesen sei, das hat bis jetzt noch niemand ergründet. G. Hermann wollte verstehen «*semota a doloribus in iuventa felix*», fand jedoch selbst, es sei dies eine *structura audacior*. Haupt billigt Hermanns Erklärung und meint «*nobis quidem non magna ea audacia videtur esse*». Meiner Ansicht nach ist es eine unerlaubte Kühnheit zu behaupten dass κρυπτὸς ἀχέων bedeuten könne «frei von Leiden», darum weil diese Behauptung am Sprachgebrauche der Griechischen Schriftsteller nicht die geringste Stütze findet.

wo σοί τ' ἐστιν, wie Kirchhoff gesehen hat, in σοὐστίν zu ändern war, wurde Musurus veranlasst zu der Interpolation

νουθετητέος, πάτερ,
σοί τ' ἐστὶ κἀμοὶ μὴ σοφοῖς χαίρειν κακοῖς.
ποῦ 'στιν; τίς αὐτὸν δεῦρ' ἂν ὄψιν εἰς ἐμὴν
καλέσειεν;

und die σοφὰ κακά blieben in allen Texten vom J. 1503 bis zum J. 1854. Gleiche Missgriffe der Alexandriner entziehen sich unserer directen Controle; sie können fast durchgängig nur auf dem Wege der Divination ermittelt werden: kein Wunder, wenn sie sich an nicht wenigen Stellen noch bis auf den heutigen Tag vererbt haben, und wenn jeder Versuch sie rückgängig zu machen verschrieen und verlästert wird als eine Gewaltthat sonder gleichen. Auch die Byzantiner haben zuweilen in Folge des gleichen Anlasses gleiche Fälschungen sich gestattet, und hier kann es vorkommen dass unsere besseren Handschriften den urkundlichen Beweis liefern. So z. B. Soph. Oed. Col. 1256:

οἴμοι, τί δράσω; πότερα ταὐμαυτοῦ κακὰ
πρόσθεν δακρύσω, παῖδες, ἢ τὰ τοῦδ' ὁρῶν
[πατρὸς γέροντος; ὃν ξένης ἐπὶ χθονὸς]
ξὺν σφῷν ἐφεύρηκ' ἐνθάδ' ἐκβεβλημένον
ἐσθῆτι σὺν τοιᾷδε κτέ.

Der eingeklammerte Vers πατρὸς — χθονὸς ist im Laur. A, wie Dindorf sagt, Meineke dagegen unbemerkt lässt, *serius in margine additus*. Das bedeutet ganz dasselbe, als wenn er in dieser Handschrift durchaus fehlte. Nach der Autorität des Laur., der zwar nicht als die einzige, wohl aber als die wichtigste Quelle des Sophokleischen Textes zu betrachten ist, müssen wir den in der That überflüssigen Vers für untergeschoben halten; er wurde eben nur hinzugefügt, um die Verbindung zwischen 1255 und 57 herzustellen, die auf weit einfachere Art hergestellt werden konnte. Es war zu schreiben:

ἢ τὰ τοῦδ' ὁρῶν;
ξὺν σφῷν ὃν εὕρηκ' ἐνθάδ' ἐκβεβλημένον
ἐσθῆτι σὺν τοιᾷδε κτέ.

In den meisten Fällen aber fehlt es uns, wir wir eben sagten, an positiven Zeugnissen über spätere Einschaltungen, und nur die höchst dankenswerthe Plumpheit alter Interpolatoren gewährt uns vielfach den nothwendigen Anhalt, um zu einer Gewissheit über den ursprünglichen Text zu gelangen. Mit welcher Dreistigkeit alte Verbesserer in die tragischen Texte ganze Verse hineintrugen, lässt sich am deutlichsten wahrnehmen bei Soph. Phil. 877—892. Die Stelle lautete, wie A. Zippmann *Atheteseon Sophoclearum specimen* (Bonn 1864) p. 36 ff. erwiesen hat, ursprünglich so:

καὶ νῦν ἐπειδὴ τοῦδε τοῦ κακοῦ δοκεῖ 877
λήθη τις εἶναι κἀνάπαυλα δή, τέκνον, 878
ὁρμώμεθ' ἐς ναῦν μηδ' ἐπίσχωμεν τὸ πλεῖν. 881
ΝΕΟΠΤ. ἀλλ' ἥδομαι μέν σ' εἰσιδὼν παρ' ἐλπίδα
ἀνώδυνον βλέποντα καμπνέοντ' ἔτι·
ὡς οὐκέτ' ὄντος γὰρ τὰ συμβόλαιά σου
πρὸς τὰς παρούσας ξυμφορὰς ἐφαίνετο. 885
νῦν δ' αἶρε σαυτόν· εἰ δέ σοι μᾶλλον φίλον,
οἴσουσί σ' οἵδε· τοῦ πόνου γὰρ οὐκ ὄκνος,
ἐπείπερ οὕτω σοί τ' ἔδοξ' ἐμοί τε δρᾶν. 888
ΦΙΛ. σύ μ' αὐτὸς ἆρον, σύ με κατάστησον, τέκνον· 879
τούτους δ' ἔασον, μὴ βαρυνθῶσιν κακῇ 890
ὀσμῇ πρὸ τοῦ δέοντος· οὐπὶ νηὶ γὰρ
ἅλις πόνος τούτοισι συνναίειν ἐμοί.

Der Vers σύ μ' αὐτὸς ἆρον, σύ με κατάστησον, τέκνον, gerieth durch einen nicht weiter zu ermittelnden Zufall, vielleicht weil er ursprünglich vom Schreiber ausgelassen und nachträglich am oberen Rande hinzugefügt worden war, an eine falsche Stelle (zwischen 878 und 881 nach der jetzigen Zählung), und was geschah nun? Ein alter Kritiker suchte den an zwei Stellen gestörten Zusammenhang dadurch herzustellen, dass er dem Sophokles zwei Verse unterschob,

ἵν' ἡνίκ' ἂν κόπος μ' ἀπαλλάξῃ ποτέ 880
und αἰνῶ τάδ', ὦ παῖ, καί μ' ἔπαιρ', ὥσπερ νοεῖς. 889

Die doppelte, durch die falsche Stellung eines Verses hervorgerufene Interpolation liegt in diesem Falle so handgreiflich vor, dass auch nicht der leiseste Zweifel obwalten kann. Natürlich beansprucht die Kühnheit der Interpolation ein entsprechend kühnes Heilmittel. Gewiss ist es überaus kühn, wenn wir mit A. Zippmann V. 879 zwischen 888 und 890 setzen und obendrein zwei in allen Handschriften stehende Verse, *in quibus nemo olim haesit*, verwerfen. Aber es hiesse das unmögliche fordern, wenn jemand verlangen wollte, dass mit einer leichteren Aenderung die Hand des Dichters hergestellt würde: jedes leichtere Heilmittel könnte eben nur zu einer Uebertünchung der Schä-

den führen, d. h. zu einer Verschlimmerung des Uebels. Hier war die falsche Stelle, die ein Vers einnahm, für die Alexandrinischen Kritiker oder besser für die unkritischen Alexandriner ein Anlass zwei Verse zu fabriciren: kein Wunder, wenn anderwärts eine leichte Verderbniss sie zur Einschaltung einzelner Verse bewog. Dahin gehören zwei Stellen der Euripideischen Phoenissen, V. 446 f.:

μῆτερ, πάρειμι· τὴν χάριν δὲ σοὶ διδοὺς
ἦλθον. τί χρὴ δρᾶν; ἀρχέτω δέ τις λόγου,

und V. 1388 f.:

πλείων δὲ τοῖς ὁρῶσιν ἐστάλασσ' ἱδρὼς
ἢ τοῖσι δρῶσι διὰ φίλων ὀρρωδίαν.

Wenn an ersterer Stelle Eteokles ἀρχέτω δέ τις λόγου sagt, so sollte man meinen, er werde nun warten, bis ein anderer zu sprechen anhebt; statt dessen fährt er fort zu reden, bis seine Mutter mit einem ἐπίσχες V. 452 ihn unterbricht. Auch die Frage τί χρὴ δρᾶν; ist sinnlos, da Eteokles sofort zeigt, dass er von den Absichten der Iokaste hinlänglich unterrichtet ist. Darum halte ich V. 447 für eine Fälschung, nach deren Ausscheidung vorher zu schreiben ist: μῆτερ, πάρειμι τήνδε σοὶ διδοὺς χάριν. Nachdem τήνδε σοὶ διδοὺς χάριν zunächst in τήνδε (oder τὴν δὲ) χάριν σοὶ διδούς übergegangen war[9]), suchte man mit der Correctur τὴν χάριν δὲ σοὶ διδούς dem Metrum aufzuhelfen und fand sich nun in die Nothwendigkeit versetzt zu dem Participium διδούς das Verbum ἦλθον und diesem ἦλθον zu Gefallen einen vollständigen Trimeter zu ergänzen. Auf diesen Sachverhalt habe ich in den Eurip. Studien I p. 74 hingewiesen. Etwas später musste ich von M. Seyffert im Rhein. Mus. N. F. XVII p. 32 mich belehren lassen, an welchen Schönheiten des Euripideischen Genius ich mich vergriffen hatte; inzwischen kann ich auf seine *oratio pro stulto librario* nur mit H. Hirzel *de Euripidis in componendis diverbiis arte* p. 83 entgegnen, dass sie *meum quantulumcunque captum excedit.* — Die andere Stelle der Phoenissen sah, wie ich Eur. Stud. I p. 92 darzuthun gesucht habe, einst so aus:

ΠΛΕΙΝ δὲ τοῖς ὁρῶσιν ἐστάλασσ' ἱδρώς.

Statt ΠΛΕΙΝ schrieb man πλείων und sah sich nunmehr gemüssigt dem Euripides einen ganz abgeschmackten Vers unterzuschieben, dessen erste Hälfte ἢ τοῖς ὁρῶσι durch den Comparativ πλείων bedingt war, während die Worte διὰ φίλων ὀρρωδίαν nur zur Vervollständigung des Trimeters dienten. Der Dichter schrieb:

πᾶσιν δὲ τοῖς ὁρῶσιν ἐστάλασσ' ἱδρώς.

Aehnliche Vorgänge wie in den beiden Phoenissenversen haben öfters bei Sophokles Statt gefunden, wie folgende Stellen zeigen werden.

I. Oed. Col. 1010 ff.:

ἀνθ' ὧν ἐγὼ νῦν τάσδε τὰς θεὰς ἐμοὶ
καλῶν ἱκνοῦμαι καὶ κατασκήπτω λιταῖς
ἐλθεῖν ἀρωγοὺς ξυμμάχους, ἵν' ἐκμάθῃς
οἷων ὑπ' ἀνδρῶν ἥδε φρουρεῖται πόλις.

Die Unhaltbarkeit der Ueberlieferung ergibt sich zunächst daraus dass das Wort ἐμοὶ eine falsche Stelle einnimmt; man kann jetzt nicht umhin τάσδε τὰς θεὰς ἐμοὶ καλῶν ἱκνοῦμαι zu verbinden, während ἐμοὶ offenbar zu ἀρωγοὺς ξυμμάχους gehört. Sodann ist τὰς θεὰς κατασκήπτω λιταῖς eine nach der Bedeutung des Verbum κατασκήπτω schlechterdings undenkbare Ausdrucksweise. Endlich befremdet bei ἀρωγοὺς ξυμμάχους das Fehlen der Copula. Dem letzen Uebelstande hat der Schreiber eines werthlosen Codex Parisinus durch Einfügung eines θ' nach ξυμμάχους abzuhelfen gesucht; ihm sind Dindorf und Meineke gefolgt, wie ich glaube, mit Unrecht, da durch diese Aenderung nur der geringste Anstoss der Stelle beseitigt wird. Um das Original wiederherzustellen, ist es zunächst nothwendig V. 1011 auszuscheiden, wodurch die sinngemässe Verbindung ἐμοὶ ἐλθεῖν ξυμμάχους gewonnen wird; sodann wird zu ἐγὼ ein Verbum finitum vermisst, das in den ohnehin bedenklichen Worten ἀρωγοὺς ξυμμάχους zu suchen ist. Es ist mit anderen Worten zu schreiben:

ἀνθ' ὧν ἐγὼ νῦν τάσδε τὰς θεὰς ἐμοὶ
ἐλθεῖν ἀρῶμαι ξυμμάχους, ἵν' ἐκμάθῃς
οἷων ὑπ' ἀνδρῶν ἥδε φρουρεῖται πόλις.

Gegen diesen in der 4. Auflage des Oed. Col. von mir gemachten Vorschlag erklärt sich Meineke, indem er sagt: «κατασκήπτω λιταῖς *sane singulariter dictum est pro* fatigare *vel* obtundere precibus, *sed tamen ut nihil mutandum credam, minime omnium tam audaci coniec-*

9) Einige Beispiele für diese Art von Fehlern werde ich unten bei der Besprechung von Soph. El. 433 f. anführen.

*tura, qualis Nauckio placuit, totum versum eliminanti et sequente versu scribenti* ἐλθεῖν ἀρῶμαι ξυμμάχους». Mit einer Entschuldigung wie sie hier gegeben wird, ist auch nicht einmal der Versuch gemacht die Vulgate zu rechtfertigen: ich sehe mich daher vorläufig durch nichts bewogen von meiner Ansicht abzugehen, dass κατασκήπτω λιταῖς eine Unmöglichkeit sei. Was den Vorwurf zu grosser Kühnheit betrifft, so werde ich jede leichtere und wahrscheinlichere Emendation mit Freuden annehmen. Wenn übrigens V. 1011 in unseren Handschriften fehlte, so würde meine Aenderung ἐλθεῖν ἀρῶμαι ξυμμάχους statt ἐλθεῖν ἀρωγοὺς ξυμμάχους wohl nicht zu kühn genannt werden: da durch die von mir vorausgesetzte Corruptel die Hinzufügung von V. 1011 sich sofort erklärt, so glaube ich die Tilgung eines Verses und die Aenderung eines Wortes so lange aufrecht erhalten zu müssen, bis andere die Schwierigkeit besser lösen.

II. Oed. Col. 75 ff.:

οἶσθ', ὦ ξέν', ὡς νῦν μὴ σφαλῇς; ἐπείπερ εἶ
γενναῖος, ὡς ἰδόντι, πλὴν τοῦ δαίμονος,
αὐτοῦ μέν' οὕπερ κἀφάνης κτέ.

Im Anhange zu dieser Stelle habe ich auf die mannichfachen Bedenken hingewiesen, denen der zweite Vers unterliegt; noch jetzt halte ich diesen Vers für interpolirt und vermuthe

οἶσθ', ὦ ξέν', ὡς νῦν μὴ σφαλῇς; ἐπεὶ πάρει,
αὐτοῦ μέν' οὕπερ κἀφάνης κτέ.,

obgleich Meineke die überlieferte Lesart vertheidigt: «*Nolim his interpolationis suspicionem movere. Generosum, inquit, te virum ostendis; sed laboras a fortuna, quae nequaquam se generosum in te praebuit*». Mit dieser Erklärung ist eigentlich wohl nichts neues gesagt, sondern nur das Unangemessene des im Texte stehenden Ausdrucks schärfer hervorgehoben. Oder wäre es möglich zu sagen Ἀριστείδης δίκαιος ἐγένετο πλὴν τῶν πολιτῶν, um zu bezeichnen dass Aristides gerecht war, seine Mitbürger dagegen ungerecht? Andere von mir hervorgehobene Mängel in V. 76 hat Meineke unerörtert gelassen. Weder lehrt die äussere Erscheinung des Oedipus (nur darauf kann ὡς ἰδόντι bezogen werden), dass er γενναῖος ist, noch erfährt man, woher sonst der Wanderer eine Kenntniss von der γενναιότης des Oedipus hatte: der Interpolator entlehnte das Wort aus V. 8. Ausserdem kommt hier nicht sowohl die γενναιότης des Oedipus in Betracht als vielmehr sein hohes Alter und seine körperliche Schwäche: er soll, so wird vom Wanderer ihm vorgeschlagen, einstweilen hier bleiben, bis die Bewohner des Gaues Kolonus über die schwebende Frage definitiv entscheiden.

III. Trach. 320 f. Nachdem Deianira über eine Kriegsgefangene, die ihre besondere Theilnahme erregte, von Lichas die gewünschte Auskunft nicht bekommen hat, wendet sie sich an die Gefangene selbst:

εἶπ', ὦ τάλαιν', ἀλλ' ἡμῖν ἐκ σαυτῆς, ἐπεὶ
καὶ ξυμφορά τοι μὴ εἰδέναι σέ γ' ἥτις εἶ.

Ueber den zweiten Vers sagt Meineke Oed. Col. p. 293: «*male collocatam esse particulam* τοί *non fugit Dindorfium, sed non recte excusat poetam propter metri necessitatem. Scribendum potius* ξυμφορὰ τὸ μὴ εἰδέναι, *vel* ξυμφορά 'στι». Die erstere Vermuthung erscheint schon um des Rhythmus willen als bedenklich; einen Vers wie diesen

καὶ ξυμφορὰ | τὸ μὴ εἰδέναι | σέ γ' ἥτις εἶ

dürfte ein tragischer Dichter schwerlich sich gestattet haben[10]). Aber auch den anderen, übrigens bereits von Dindorf gemachten Vorschlag können wir nicht billigen, darum weil der ganze Vers, wie ich in der 3. Aufl. von Schneidewins Ausg. nachgewiesen habe, eine Absurdität ist. Mit Tilgung dieses Verses ist zu schreiben

εἶπ', ὦ τάλαιν', ἀλλ' ἡμῖν ἐκ σαυτῆς, τίς εἶ;

Statt ΤΙCΕΙ oder ΤΙCΙ las man ΠΤΕΙ, änderte thörichter Weise ἐπεὶ und vermisste nun einen von dieser Conjunction abhängigen Satz, den man mit gutem Willen und wenig Verstand supplirte.

IV. Trach. 1155 f. Herakles bittet, Hyllus möge seine Geschwister und die greise Alkmene herbeirufen, denen er (Herakles) gewisse Orakelsprüche (τελευταίαν φήμην θεσφάτων) mitzutheilen habe. Er wird

10) Vgl. meine *Observ. crit. de trag. Gr. fragm.* p. 15 f. Dass Soph. Trach. 554 geschrieben haben könne

λυτήριον λυπημάτων, ὑμῖν φράσω

ist eine irrige Annahme von Bergk; eben so irrt Heimsoeth, wenn er dem Aeschylus den Trimeter

καὶ τὸν σὸν αὖθ' ὁμόσπορον κἀδελφεόν

beilegt (Wiederherst. der Dramen des Aesch. p. 403) und für Eur. El. 1284 den Vorschlag macht (Krit. Studien I p. 343)

Πυλάδης μὲν οὖν ἀκήρατον δάμαρτ' ἔχων.

belehrt, Alkmene sei in Tirynth, die Geschwister des Hyllus theils bei Alkmene, theils in Theben; darauf sagt Hyllus 1155 f.:

ἡμεῖς δ' ὅσοι πάρεσμεν, εἴ τι χρή, πάτερ,
πράττειν, κλύοντες ἐξυπηρετήσομεν.

Hier kann ὅσοι nicht richtig sein, da von den Personen welche Herakles vor seinem Ende um sich versammeln möchte, ausser dem einen Hyllus niemand anwesend ist. Unpassend ist auch ἐξυπηρετήσομεν, da nur die Mittheilung von Orakelsprüchen in Aussicht gestellt war. Statt durch die kleine Besserung πράσσειν dem tragischen Dialekte gerecht zu werden, hätte man die Worte πράττειν κλύοντες ἐξυπηρετήσομεν ausscheiden sollen. Sie sind die Erfindung eines Grammatikers, der mit dem fehlerhaften ὅσοι nicht fertig zu werden wusste. Die Verbesserung war einfach genug:

ἡμεῖς δέ σοι πάρεσμεν, εἴ τι χρή, πάτερ

oder wohl richtiger εἴ τι χρῇς, πάτερ. Ueber χρῇς vgl. meine Eurip. Stud. II p. 12 f. Zur Bestätigung dient die an den einen Hyllus gerichtete Antwort des Herakles, σὺ δ' οὖν ἄκουε τοὔργον (wo vielleicht τοὔπος den Vorzug verdient).

V. Ant. 388 ff. erklärt der Wächter bei seinem zweiten Auftreten, er habe niemals wieder vor Kreon erscheinen wollen und sei nun doch gekommen, obgleich er es verschworen:

ἀλλ' ἡ γὰρ ἐκτὸς καὶ παρ' ἐλπίδας χαρὰ
ἔοικεν ἄλλῃ μῆκος οὐδὲν ἡδονῇ,
ἥκω, δι' ὅρκων καίπερ ὢν ἀπώμοτος,
κόρην ἄγων τήνδ', ἢ καθηρέθη κτέ. 395

Im ersten dieser Verse hat M. Seyffert mit Recht die Verbindung ἐκτὸς καὶ παρ' ἐλπίδας χαρὰ beanstandet; zu ἐκτὸς aus dem Folgenden den Gen. ἐλπίδων zu ergänzen verbieten die Gesetze der Grammatik; ἡ ἐκτὸς χαρά aber, wie Neue wollte, wäre sinnlos. Ohne Zweifel ist, woran schon Blaydes dachte, in ἐκτὸς ein Adjectivum zu suchen, und schwerlich ein anderes als das von Seyffert gesetzte ἄτοπος. Vgl. Eur. Iph. T. 842: ἄτοπον ἡδονὰν ἔλαβον, ὦ φίλαι. Aristot. Eth. Nic. 7, 6 p. 1149 a 15: πρὸς ἀφροδισίων ἄτοπον ἡδονήν. Weit wunderlicher sind die sich anschliessenden Worte. Man erklärt: «denn die unerwartete Freude gleicht durchaus nicht an Grösse einer andern Lust». Will man auch die auffallende Anwendung des Wortes μῆκος mit der affectirten Redeweise oder der volksthümlichen Derbheit des Wächters entschuldigen, so erscheint es doch als hart und unnatürlich, wenn die Worte μῆκος οὐδὲν getrennt werden sollen[11]): wir möchten fragen, warum Sophokles sich gescheut habe ganz einfach οὐκ ἔοικε μῆκος zu schreiben. Ferner macht es einen wesentlichen Unterschied, ob man sagt ἡ παρ' ἐλπίδας χαρὰ ἔοικεν οὐδεμιᾷ ἄλλῃ ἡδονῇ oder aber τῇ παρ' ἐλπίδας χαρᾷ οὐδεμία ἄλλη ἡδονὴ ἔοικεν. Nur letzteres wäre hier zulässig, da der Wächter offenbar seine Freude als eine überaus grosse darstellen will. Ist es nun aber vernünftig oder menschenmöglich zu sagen, die unerwartete Freude übersteige jede andere Lust? Und gesetzt dieser wahnwitzige Gedanke wäre überhaupt oder doch in dieser Situation erträglich, würde das γάρ V. 392 sich verstehen lassen? kann der Wächter sagen, er komme gegen seine früheren Vorsätze und gegen seinen Eid deshalb, weil die unverhoffte Freude jede andere Lust übersteige? Endlich ist δι' ὅρκων ἀπώμοτος ein zweckloser Pleonasmus und, was bei weitem schwerer wiegt, die Wortstellung δι' ὅρκων καίπερ statt καίπερ δι' ὅρκων ist fehlerhaft. Nimmt man alles dies zusammen, so kann kein Zweifel darüber obwalten, dass die ursprünglichen Worte von ungeschickter Hand erweitert sind. Die Verse 392—94 müssen, wie ich glaube, so lauten:

ἀλλ' ἡ γὰρ ἄτοπος καὶ παρ' ἐλπίδας χαρὰ
πέπεικεν, ἥκω, καίπερ ὢν ἀπώμοτος,

und es liegt zu Tage, dass nachdem πέπεικεν in ΕΙΚΕΝ verstümmelt und diese Verstümmelung fälschlich für ἔοικεν genommen war (wie man aus ΠΛΕΙΝ bei Eur. Phoen. 1388 πλείων machte), zu dem ἔοικεν ein Supplement erfunden wurde, das man selbstverständlich zu dem Umfange eines Trimeters ausdehnte. So scheint auch

VI. Oed. R. 1447 die Unleserlichkeit einiger Buchstaben zunächst eine falsche Schreibung und dann einen absurden Zusatz hervorgerufen zu haben. Oedipus überträgt dem Kreon die Bestattung von Iokastes Leiche:

11) Seyffert will in der That μῆκος οὐδέν verbinden und erklären «*nulla mensura conferri potest cum alia voluptate*». Das müsste doch wohl durch den Dativus ausgedrückt sein, und *mensura* ist, so viel mir bekannt, nicht μῆκος, sondern μέτρον.

τῆς μὲν κατ' οἴκους αὐτὸς ὃν ϑέλεις τάφον
ϑοῦ· καὶ γὰρ ὀρϑῶς τῶν γε σῶν τελεῖς ὕπερ·
ἐμοῦ δὲ μήποτ' ἀξιωϑήτω τόδε
πατρῷον ἄστυ ζῶντος οἰκητοῦ τυχεῖν. 1450

Die Worte καὶ γὰρ ὀρϑῶς τῶν γε σῶν τελεῖς ὕπερ, denn du wirst es (vermuthlich τάφον) in der rechten Weise für die Deinigen vollenden, bieten eine inhaltlose Phrase, wie sie einem Sophokles nirgends zugetraut werden kann. Verbessern lässt sich an dem Verse nichts; er ist einfach auszuscheiden, und erst wenn diese Nothwendigkeit erkannt ist, wird es möglich sein den vorhergehenden Vers zu emendiren. Hier ist ὃν ϑέλεις unverständlich. Sollte damit gemeint sein, was alle Erklärer verstehen, «verfüge über die Bestattung deiner Schwester nach deinem Belieben», so müsste doch wohl ὅντινα ϑέλεις τάφον gesagt sein. Aber auch ein derartiger Ausdruck wäre befremdlich, da es sich eben nur um das Bestatten der Leiche handelt, nicht um eine besondere Art der Bestattung. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist ΟΝΘΕΛΕΙϹ eine falsche Ergänzung der lückenhaft überlieferten Buchstaben ΟΝ . . . ΕΙϹ, d. h. ΟΝΚΩϹΕΙϹ. Es dürfte zu schreiben sein:

τῆς μὲν κατ' οἴκους αὐτὸς ὀγκώσεις τάφον·
ἐμοῦ δὲ μηκέτ' ἀξιωϑήτω τόδε
πατρῷον ἄστυ ζῶντος οἰκητοῦ τυχεῖν.

Ueber die Verbindung ὀγκοῦν τάφον vgl. Meineke Anal. Alex. p. 225 und A. Hecker Philol. 4 p. 483. Weshalb ich nachher μηκέτ' ἀξιωϑήτω statt μήποτ' ἀξιωϑήτω geschrieben habe, wird jeder sich selbst sagen können.

VII. Ai. 3 ff.:

καὶ νῦν ἐπὶ σκηναῖς σε ναυτικαῖς ὁρῶ
Αἴαντος, ἔνϑα τάξιν ἐσχάτην ἔχει,
πάλαι κυνηγετοῦντα καὶ μετρούμενον
ἴχνη τὰ κείνου νεοχάραχϑ', ὅπως ἴδῃς
εἴτ' ἔνδον εἴτ' οὐκ ἔνδον.

Hier erscheint μετρούμενον ἴχνη als höchst unpassend, sofern Odysseus durch das Messen der Spuren des Aias zwar erfahren kann, wie gross der Fuss und wie gross die Schritte seines Gegners sind, nicht aber ob Aias sich in dem Zelte oder draussen befindet. Darum vermuthe ich

πάλαι κυνηγετοῦντα, τεκμαρούμενον
εἴτ' ἔνδον εἴτ' οὐκ ἔνδον,

mit Tilgung von V. 6, der meiner Ansicht nach erst hinzugefügt wurde, nachdem τεκμαρούμενον in καὶ μετρούμενον übergegangen war. Das Futurum τεκμαροῦμαι kennen wir aus Xen. Cyri inst. 4, 3, 21 und aus Soph. Oed. R. 795, obgleich an der letzteren Stelle das ursprüngliche τεκμαρούμενος erst mit Hilfe der Scholien von mir hergestellt ist statt des handschriftlichen ἐκμετρούμενος. Was Meineke Oed. Col. p. 275 zur Vertheidigung der Vulgate im Aias sagt, metiendi *et* aestimandi *notiones sunt coniunctissimae*, *ut* μετρεῖσϑαι *vix differat a* τεκμαίρεσϑαι, ist mir nicht recht verständlich. Vermuthlich meint er, μετρούμενον ἴχνη sei so viel als ἴχνεσι τεκμαιρόμενον. Dass dies sich so verhalte, dürfte schwer zu erweisen sein, und wenn es der Fall wäre, so hätten wir in ὅπως ἴδῃς einen ganz müssigen Zusatz. Es wird sich kaum in Abrede stellen lassen dass der von mir geforderte Ausdruck bei weitem angemessener ist als das was unser Text bietet; darin allein liegt schon ein hinlänglicher Beweis, wenn auch nicht für die Richtigkeit meiner Vermuthung, so doch für die Unrichtigkeit der gangbaren Lesart. Uebrigens scheinen auch die vorhergehenden Worte an einem bisher nicht wahrgenommenen Fehler zu leiden. Die Worte ἔνϑα τάξιν ἐσχάτην ἔχει sind so unbestimmt wie nur möglich, und πάλαι finde ich hier nicht recht passend.

VIII. Phil. 292 ff. Der Held des Stückes schildert die Mühen, die er auf der Insel Lemnus Jahre lang zu bestehen hatte, um sein Leben zu fristen. Die Nahrung verschaffte mir, sagt er, mein Bogen, und was ich erlegt, danach kroch ich selbst, indem ich meinen kranken Fuss schleppte:

εἴ τ' ἔδει τι καὶ ποτὸν λαβεῖν
καί που πάγου χυϑέντος, οἷα χείματι,
ξύλον τι ϑραῦσαι, τοῦτ' ἂν ἐξέρπων τάλας
ἐμηχανώμην. εἶτα πῦρ ἂν οὐ παρῆν κτέ.

Dass Philoktet mit dem Fällen des Holzes warten soll bis zur Winterzeit, erscheint als eine sehr wunderliche Fiction, die ich eher einem unverständigen Grammatiker als dem Sophokles zutrauen möchte. Vielleicht ist der auch im Ausdruck auffallende Vers καί που πάγου χυϑέντος οἷα χείματι eine spätere Erfindung: dann würde nach Ausscheidung desselden die Aenderung ξύλον τε statt des ebenfalls unpassenden ξύλον τι den Zusammenhang herstellen.

So viel für jetzt von den durch leichte Schäden veranlassten Interpolationen. Auf Vollständigkeit bin ich in der gegebenen Zusammenstellung nicht ausgegangen, da es mir nur darauf ankam die Berechtigung eines bisher fast allgemein verkannten kritischen Princips darzuthun. Mögen denn andere mit Gründen die aufgestellten Vermuthungen bestreiten, nicht aber meinen dass die wirkliche oder scheinbare Kühnheit einer Aenderung schon an sich unter allen Umständen einen Grund abgebe gegen ihre Richtigkeit.

Soph. Oed. Col. 186. Der Chor richtet an den Fremdling Oedipus die Worte:

τόλμα ξεῖνος ἐπὶ ξένης,
ὦ τλάμων, ὅ τι καὶ πόλις
τέτροφεν ἄφιλον ἀποστυγεῖν
καὶ τὸ φίλον σέβεσθαι.

Statt πόλις habe ich in der dritten Auflage von Schneidewins Bearbeitung πόλει gesetzt. Der entscheidende Grund war der von mir angegebene, dass τέτροφα von τρέφω in der älteren Zeit intransitiven Sinn habe, wie Od. ψ, 237: πολλὴ δὲ περὶ χροΐ τέτροφεν ἅλμη, wogegen die transitive Bedeutung dieser Form erst aus späterer Zeit sich nachweisen lasse. Nebenbei schien noch ein anderer Umstand für meine Aenderung zu sprechen: zu dem folgenden φίλον muss der Dativus πόλει gedacht werden; schreiben wir also πόλει τέτροφεν, so wird der Ausdruck concinner. Indess kann dieser zweite Grund nur als bestätigendes Moment in Betracht kommen, nicht an sich die Abweichung von den Handschriften rechtfertigen. Gegen die von mir gemachte grammatische Beobachtung hat Meineke Oed. Col. p. 144 Widerspruch erhoben: «τέτροφεν *intransitivo sensu ex uno tantum, quoad scio, Homeri exemplo cognitum, in quo* πέπηγε *significat, ab Atticorum usu scriptorum alienum est, quos non dubium est pro eo usurpasse* τετράφθαι. *cf. Hesychius* τέθραπται· πέπηγε.» Hier ist τετράφθαι ein Schreib- oder Druckfehler statt τεθράφθαι. Was über τέτροφα gesagt wird, scheint mir durchaus nicht geeignet den gegen πόλις πέτροφεν von mir vorgebrachten Grund zu erschüttern. Für den transitiven Gebrauch des in Rede stehenden Perfectum sind mir nur drei Stellen bekannt. Nic. Alex. 589: αὐξηρῶν δονάκων ἀπὸ ῥίζεα κόψας — τὰ δή ῥ' ὑποτέτροφε (ὑποτέτραφε cod. G) λίμνη οἰκείη. Epigr. angeblich Ἀλκαίου Μιτυληναίου Anth. Pal. 7, 536: οὐδὲ θανὼν ὁ πρέσβυς ἐῶ ἐπιτέτροφε τύμβῳ βότρυν ἀπ' οἰνάνθης ἥμερον, ἀλλὰ βάτον. Iosephus Ant. Iud. XIX, 2, 2 vol. 4 p. 217, 19 ed. Teubn.: καὶ τέτροφε τὴν τυραννίδα οὐδὲν νεώτερον πλὴν ἥ τε ἀργία καὶ τὸ πρὸς οὐδὲν τῶν ἐκείνῃ θελομένων ἀντιλογίᾳ χρώμενον [12]). Keine dieser Stellen gehört der voralexandrinischen Zeit an; denn dass Anth. Pal. 7, 536 unrichtiger Weise dem Alcäus aus Mitylene beigelegt wird, lehrt schon der Dialekt: aller Wahrscheinlichkeit nach ist Ἀλκαίου Μεσσηνίου zu lesen mit Meineke Del. Anthol. Gr. p. 75. Keine dieser Stellen reicht also aus um das transitive τέτροφε bei Sophokles zu schützen. Dass aber τέτροφα nicht, wie Meincke glaubte, aus dem einzigen von mir citirten Verse der Odyssee als Intransitivum bekannt ist, lehren folgende Stellen. Hippocr. p. 307, 23 (vol. 6 p. 380 ed. Littr.): ᾧ δὲ ἀπὸ παιδίου συνηύξηται καὶ συντέτροφεν. Simmias bei Tzetz. Chil. 7, 705: Ἡμικύνων τ' ἐνόησα γένος περιώσιον ἀνδρῶν, τῶν (vielleicht τοῖς) ὠμῶν ἐφύπερθεν ἐυστρεφέων κύνεον κρὰς τέτραφε γαμφηλῇσι περικρατέεσσιν ἐρυμνόν, wo τέτραφε (Variante bei Nic. Alex. 589 und Ther. 542) vermuthlich in τέτροφε zu ändern ist. Nic. Ther. 299: νύχματι δ' ἀρχομένῳ μὲν ἐπιτρέχει ἄχροον οἶδος κυάνεον· κραδίῃ (κραδίην die Handschriften) δὲ κακὸν περιτέτροφεν ἄλγος. Ther. 542: τῆς καὶ ἀκανθοβόλος μὲν ἀεὶ περιτέτροφε (περιτέτραφε cod. G) χαίτη. Oppian. Hal. 2, 434: τοίῃ καὶ βαλιῇσιν ἰουλίσι τέτροφεν ἄτῃ ἂν στόμα. Hesychius: ἐπιτέτροφεν· ἐπιπέπηγεν, und ὑποτέτροφεν· ὑπέτροφεν (ὑπετράφη M. Schmidt). Wenn ich nicht irre, gehört hierher auch Apoll. Rhod. 2, 738: σπέος ἔστ' Ἀΐδαο ὕλῃ καὶ πέτρῃσιν ἐπηρεφές, ἔνθεν ἀυτμὴ πηγυλὶς — ἀργινόεσσαν ἀεὶ περιτέτροφε πάχνην. Wer das handschriftliche πόλις τέτροφεν Oed. Col. 186 schützen will, wird nachzuweisen haben dass τέτροφα von τρέφω schon vor Alexander dem Gr. in transitivem Sinne gebraucht worden ist.

Soph. Oed. Col. 444:

ἀλλ' ἔπους σμικροῦ χάριν
φυγάς σφιν ἔξω πτωχὸς ἡλώμην ἀεί.

Da im Laur. A ἠλόμην steht und der erste Vocal dieses Wortes aus ει gemacht ist, so hat Meineke ὠλό-

12) Zweifelhaft ist die nachher anzuführende Stelle des Apollonius Rhodius (2, 738), wo περιτέτροφε für περιτέθραπται zu stehen scheint. Nicht kommt in Betracht Anth. append. 111: ἄνδρας ἀγακλειτοὺς τέτροφε Κεκροπίη, wo τέτροφε nur eine falsche Ergänzung ist statt γείνατο, vgl. Corpus Inscr. vol. 1 p. 439.

μην ἀεί in den Text gesetzt. Zur Unterstützung dieser Conjectur verweist er auf Trach. 652: ἁ δέ οἱ φίλα δάμαρ πάγκλαυτος αἰὲν ὤλλυτο. Dabei ist indess ein nicht unwesentlicher Punkt unerörtert geblieben αἰὲν ὤλλυτο ist regelrecht, ἀεὶ ὠλόμην erscheint von Seiten der Grammatik als bedenklich, da ἀεί sich mit dem Aoristus nicht wohl verträgt. Trach. 1074 bieten allerdings unsere Handschriften:

ἀλλ' ἀστένακτος αἰὲν ἑσπόμην κακοῖς.

Aber Elmsley hat dies als *soloecum* bezeichnet und aus einem Citat in den Schol. Ai. 317 αἰὲν εἱπόμην hergestellt, vgl. Meineke Oed. Col. p. 306. So möchte ich auch nicht glauben dass Eur. Andr. 27 ἐλπίς μ' ἀεὶ προσῆλθε geschrieben habe, wie F. W. Schmidt N. Jahrb. f. Philol. Bd. 89 p. 319 vermuthet hat. Ueber Il. Φ, 263: ὣς αἰεὶ Ἀχιλῆα κιχήσατο κῦμα ῥόοιο, wünsche ich von andern belehrt zu werden: jedenfalls ist die Stelle für Sophokles ohne Beweiskraft.

Soph. Oed. Col. 721:

νῦν σὸν τὰ λαμπρὰ ταῦτα δὴ φαίνειν ἔπη.

Der Zusammenhang fordert mit gebieterischer Nothwendigkeit den Gedanken: «es ist jetzt an dir diese glänzenden Worte zur That werden zu lassen, sie durch Handlungen zu bewähren». In φαίνειν ἔπη kann dieser Sinn, so viel ich sehe, nicht liegen; ἔπος πέφανται, φανὲν τοὔπος bezeichnet *verbum dictum*, nichts weiter. Es wird also statt φαίνειν der Begriff κυροῦν gesetzt werden müssen, d. h. es war zu schreiben κραίνειν ἔπη. Vgl. Od. υ, 115: κρῆνον νῦν καὶ ἐμοὶ δειλῇ ἔπος ὅττι κε εἴπω. Dagegen erinnert Meineke: «*sed minus recte idem pro* φαίνειν *posuit* κραίνειν, *quo nunquam Sophocles perficiendi sensu usus est; nam vs.* 914 *scribendum videtur* κἄνευ νόμου κρίνουσαν οὐδέν.» Warum Oed. Col. 914 das überlieferte κραίνουσαν unrichtig sei, vermag ich nicht einzusehen; Meineke selbst scheint seiner Sache nicht völlig sicher gewesen zu sein, da er κραίνουσαν im Texte geduldet hat. Gesetzt aber, aus Sophokles liesse sich κραίνειν im Sinne von *perficere* nicht weiter nachweisen, so ist die Möglichkeit dieser Bedeutung auch für ihn unbedingt einzuräumen, wenn man bedenkt dass Aeschylus und Euripides wiederholt das Wort in diesem Sinne anwenden. Ausserdem lesen wir bei Soph. Phil. 1468: πανδαμάτωρ δαίμων, ὃς ταῦτ' ἐπέκρανεν, und danach liegt es nahe El. 175 zu vermuthen Ζεύς, ὃς ἐφορᾷ πάντα κἀπικραίνει statt πάντα καὶ κρατύνει. Ferner erinnere ich an Trach. 743, wo die Vulgate lautet: τὸ γὰρ φανθὲν τίς ἂν δύναιτ' ἂν ἀγένητον ποιεῖν; Dem «ungeschehen machen» kann nur der Begriff «das geschehene» entgegengestellt werden, d. h. der Dichter schrieb τὸ γὰρ κρανθέν Eben so scheint noch Trach. 239 εὐκταῖα φαίνων dem angemesseneren εὐκταῖα κραίνων (d. h. τελῶν) weichen zu müssen.

Soph. Oed. Col. 870 schreibt Meineke γηράναι ποτέ mit der Bemerkung: «*Sic Dindorfius edidit pro* γηρᾶναί ποτε, *quod quibus argumentis ductus Nauckius revocandum censuerit, non indicavit. Interim acquievi in iis quae G. Dindorfius ad Stephani Thes. v.* γηράσκω *disputavit*». Dindorf beruft sich für die von ihm befolgte Accentuation auf die Autorität einiger Grammatiker, die darum γηράναι schrieben, weil sie in dieser Form den Inf. Praes. von einem vermeintlichen Verbum γήρημι sahen, das sie selbst erfunden hatten. Zu dem Aor. ἐγήραν, dessen Partic. γηράς lautet, gehört der Inf. γηρᾶναι mit langer Paenultima: γηράναι werde ich dann für möglich halten, wenn die Kürze der vorletzten Silbe durch Beispiele aus der älteren Poesie dargethan wird, oder wenn Formen wie θέναι, δόναι, βάναι, στάναι, δράναι statt θεῖναι, δοῦναι, βῆναι, στῆναι, δρᾶναι nachgewiesen werden. Einstweilen glaube ich dass Meineke im Oed. Col. γηρᾶναι und bei Ath. V p. 190 E καταγηρᾶναι hätte schreiben sollen. Uebrigens habe ich die gegen γηράναι sprechenden Gründe geraume Zeit vor dem Erscheinen von Meinekes Ausgabe des Oed. Col. dargelegt (Bulletin T. III p. 333 oder Mélanges Gr.-Rom. II p. 361), und viel früher hat Buttmann Ausführl. Gr. Sprachl. II p. 138 dasselbe gethan.

Soph. Oed. Col. 1098:

τὰς κέρας γὰρ εἰσορῶ
τάσδ' ἄσσον αὖθις ὧδε προσπολουμένας.

Dem sinnlosen letzten Worte hat man mit verschiedenen Vermuthungen beizukommen versucht. Meineke sagt: «*Optime sensui conveniret* προσπορευμένας *i. e.* προσπορευομένας, *ut* ἀλεύμενος *pro* ἀλευόμενος *dixit Archilochus. Dubito tamen*». Wenn Archilochus fr. 127 ἐξαλεύμενος sagt, so steht dies nicht für ἐξαλευόμενος, sondern für ἐξαλεόμενος, wie ἀλεῦμαι bei Theognis 575 für ἀλέομαι. Entsprechend sind bei Archilochus die

Formen πονευμένη fr. 31. ποιεύμενος 43. πολευμένῳ 45. σαλευμένη (für σαλεομένη) 100. ἀλέξευ 68. χαρίζευ 77. φρονεῦσι 72 und ähnliche. Auch in der Tragödie finden sich zuweilen derartige Contractionen; dass dagegen irgend ein Dichter πορεύμενος statt πορευόμενος gesagt habe, möchten wir vor der Hand in Zweifel ziehen.

Soph. Oed. Col. 1192 ff.:

ἀλλ' αὐτόν· εἰσὶ χἀτέροις γοναὶ κακαὶ
καὶ θυμὸς ὀξύς· ἀλλὰ νουθετούμενοι
φίλων ἐπῳδαῖς ἐξεπάδονται φύσιν.

In dem fehlerhaften ἀλλ' αὐτόν ist, wie man längst erkannt hat, ein Imperativ zu suchen; etwa ἀλλ' ἔασον oder ἀλλ' εἶξον. Meineke hat neuerdings ἀλλ' ἄισον vorgeschlagen. Dagegen erheben sich mehrere Bedenken. Das Simplex ἀίω findet sich im Trimeter nur einmal, Oed. Col. 304: τῶν ἐκεῖνος ἀίων, in einem Verse, dessen Unechtheit H. Hirzel erkannt und Meineke selbst p. X eingeräumt hat: mit anderen Worten, das Simplex ἀίω ist dem Trimeter fremd [13]). Sodann kennen wir den Aor. ἐπήισα zwar aus Herodot 9, 93. Apoll. Rhod. 1, 1023. 2, 195 und Hesychius v. ἐπαΐσαι, nicht aber aus einem Attiker. Vom Simplex ἀίω ist fast ausschliesslich das Praesens und Imperfectum im Gebrauch; eine Aoristform ἀίσαντες (erklärt durch αἰσθόμενοι) erwähnt Hesychius, leider ohne Angabe der Quelle. Hiernach erscheint es als höchst gewagt, wenn Meineke den Imperativ ἄισον für zwei Stellen des Oed. Col. empfiehlt, 1192 im Trimeter, 1499 in einer Chorpartie.

Soph. Oed. Col. 1292 ff.:

γῆς ἐκ πατρῴας ἐξελήλαμαι φυγάς,
τοῖς σοῖς πανάρχοις οὕνεκ' ἐνθακεῖν θρόνοις
γονῇ πεφυκὼς ἠξίουν γεραιτέρᾳ.

Ueber meine Vermuthung im letzten Verse sagt Meineke: «*Frustra* γεραίτερος *tentabat Nauckius*». Dagegen heisst es bei Dindorf in der vierten Leipziger Ausgabe vom J. 1863 p. XLVI: «*Recte Nauckius* γεραίτερος *corrigit*». Es wird mich nicht befremden, wenn die einen es mit Dindorf, die andern mit Meineke halten werden: der Sache aber wird nur gedient durch Gründe, nicht durch Machtsprüche. Wenn ich γονῇ πεφυκὼς γεραίτερος verlange, so stütze ich mich auf Redeweisen wie ὁπλότερος γενεῇ Il. B, 707. πρεσβύτατος γενεῇ Z, 24. γενεῇ δὲ νεώτατος H, 153. ὁπλότατος γενεῆφιν I, 58. γενεῇ προγενέστερος I, 161. γενεῆφι νεώτατος Ξ, 112. γενεῇ πρότερος O, 166. γενεῆφι νεώτερος Φ, 439. γενεᾷ ὁπλοτέροισιν Pind. Pyth. 6, 41. χρόνῳ μείων γεγώς Soph. Oed. Col. 374. παλαίτατος γενέθλῃ Oppian Hal. 4, 23 u. dgl. Mögen denn andere durch Belegstellen zeigen dass γονῇ πεφυκὼς γεραιτέρᾳ ebenfalls zulässig ist. An dem mir unverständlichen παν-άρχοις Oed. C. 1293 ist Meineke stillschweigend vorübergegangen.

Soph. Oed. Col. 1480. Meineke will ἵλεως schreiben *prima syllaba correpta, ut in* ἱλάονται *apud Homerum Il.* 2, 550, *et mensura iambica ut apud Eur. Hel.* 1008». Für ἱλάονται konnten noch manche entsprechende Verkürzungen aus dem Epos angeführt werden, wie τότε κέν μιν ἱλασσάμενοι πεπίθοιμεν Il. A, 100. ὄφρ' ἡμῖν ἑκάεργον ἱλάσσεαι A, 147, um späterer Dichter nicht zu gedenken. Aber diese Verkürzungen beschränken sich auf das Epos, und es fragt sich ob wir, was für ἱλάσκομαι und ἱλάομαι gilt, auf das Adj. ἵλεως zu übertragen berechtigt sind. Zulässig ist im Orakel bei Phlegon p. 204, 13 und Zosimus 2, 6 p. 71, 2:

δαίμοσι μειλιχίοισιν ἱλάσματα καὶ μακάρεσσιν
οὐρανίοις,

wahrscheinlich aber schrieb der Verfasser μειλιχίοις. Als höchst zweifelhaft erscheint die Form ἵλαμαι, die man in den Hymni Hom. 21, 5 geduldet hat,

καὶ σὺ μὲν οὕτω χαῖρε, ἄναξ· ἵλαμαι δέ σ' ἀοιδῇ.

Es muss wohl heissen λίτομαι δέ σ' ἀοιδῇ, wie Hymn. Hom. 16, 5. 19, 48. Vgl. Ar. Thesm. 313: δεχόμεθα καὶ θεῶν γένος λιτόμεθα ταῖσδ' ἐπ' εὐχαῖς φανέντας ἐπιχαρῆναι. 1040: φῶτά τε λιτομέναν. Meleager Anth. Pal. 5, 165: ἓν τόδε, παμμήτειρα θεῶν, λίτομαί σε, φίλη Νύξ, ναὶ λίτομαι. Demod. Anth. Pal. 11, 238: μή, λίτομαι, βασιλεῦ. Agathias Anth. Pal. 7, 568: ἀλλὰ θεοί, λίτομαι. 7, 569: ναὶ λίτομαι, παρόδῖτα. Epigr. Corp. Inscr. 5872, 14 vol. 3 p. 761: λίτομαι δ' ἔτι τὸν συνόμαιμον. Dieselbe Form findet sich Orac. Sibyll. 2, 347. 3, 2 und oft in den Orphischen Hymnen.

Soph. Oed. Col. 1530 ff.:

ἀλλ' αὐτὸς ἀεὶ σῴζε, χὥταν εἰς τέλος
τοῦ ζῆν ἀφικνῇ, τῷ προφερτάτῳ μόνῳ
σήμαιν', ὃ δ' ἀεὶ τὠπιόντι δεικνύτω.

13) Somit irrte Meineke, wenn er Eur. fr. 583 ἄιε πάλαι δή schreiben wollte.

«*Nauckio γόνῳ pro μόνῳ scribendum suspicanti adeo non assentior, ut si omnes libri haberent γόνῳ, ego id μόνῳ scribendum esse dicerem. Natu maximo, non etiam aliis filiorum haec arcana aperienda esse dicit. Neque ex eo, quod scholiasta τῷ πρεσβυτέρῳ υἱῷ posuit, colligi potest, hunc in suo libro habuisse γόνῳ.*» So Meineke. Trotz der Entschiedenheit, mit welcher die Ueberlieferung hier vertheidigt wird, muss ich an der ehemals ausgesprochenen Ansicht eben so entschieden festhalten. Was die Scholien gelesen, ist freilich ungewiss: scheint auch die Erklärung τῷ πρεσβυτέρῳ (oder vielmehr τῷ πρεσβυτάτῳ) υἱῷ dafür zu sprechen dass der Urheber derselben μόνῳ nicht kannte, so ist es doch auch denkbar dass er den Begriff υἱῷ um des Sinnes willen hinzufügte, wie alle Bearbeiter des Stückes diesen Begriff aus dem überlieferten Texte herauslesen zu können meinten. In der That kommt auf die Lesung der Scholien wenig an; es handelt sich bei weitem mehr darum, was die Gesetze der Sprache fordern. Gegen μόνῳ würde an sich nichts einzuwenden sein; aber τῷ προφερτάτῳ kann unmöglich bedeuten «dem ältesten Sohne». Damit Theseus wisse, wem er das Staatsgeheimniss anzuvertrauen habe, muss der Begriff «Sohn» ausdrücklich bezeichnet werden. Dagegen ist μόνῳ selbstverständlich, sobald die einzelne Person genannt wird, der Theseus am Ende seines Lebens die Mittheilung machen soll, zumal da αὐτὸς ἀεὶ σῷζε voraufgeht; wie ja auch nachher einfach τωπιόντι gesagt wird im Sinne von μόνῳ τῷ ἐπιόντι. Ist somit μόνῳ entbehrlich, der Begriff «Sohn» dagegen schlechterdings nothwendig, so werden wir unbedenklich μόνῳ in das nahe liegende γόνῳ ändern müssen. Uebrigens ist προφερτάτῳ nicht mit πρεσβυτάτῳ schlechthin gleichbedeutend: ὁ προφέρτατος γόνος ist der am meisten bevorzugte Sohn, im Allgemeinen freilich der älteste, möglicher Weise aber auch ein jüngerer. Der Ausdruck ist sehr passend gewählt, um den die Herrschaft erbenden Sohn zu bezeichnen; er bedeutet eben nichts anderes als das nachher gebrauchte ἐπιών.

Soph. Oed. Col. 1638 ff.: εὐδὺς Οἰδίπους
ψαύσας ἀμαυραῖς χερσὶν ὧν παίδων λέγει·
ὦ παῖδε, τλάσας χρὴ τὸ γενναῖον φρενὶ
χωρεῖν τόπων ἐκ τῶνδε, μηδ' ἃ μὴ θέμις
λεύσσειν δικαιοῦν μηδὲ φωνούντων κλύειν.
ἀλλ' ἕρπετ' ὡς τάχιστα κτέ.

V. 1640 steht im Laur. und anderen Handschriften φέρειν statt φρενί, wonach Meineke τὸ δεῖλαιον φέρειν vermuthet. Wenn ich diese Aenderung richtig verstehe, so sollen die Töchter des Oedipus, bevor sie von dieser Stätte hinweggehen, «das unglücklich zu tragende über sich gewinnen»: jedenfalls ein sehr wunderlicher Befehl. Ueber die Vulgate bemerkt Meineke: «*editum Hermannus interpretatur* quod generosum est animo subeuntes», ohne dass wir erfahren, ob diese Erklärung zu billigen sei oder nicht. Mir scheinen die Griechischen Worte gerade eben so unverständlich als Hermanns Lateinische Uebersetzung. Endlich sagt Meineke: «*Qui totum versum eiecit Nauckius, non facile habebit assentientem*». Von der Nothwendigkeit den fraglichen Vers dem Sophokles abzusprechen wird man sich erst dann überzeugen, wenn man eingesehen hat, dass er weder erklärt noch ansprechend verbessert werden kann, und wenn man überhaupt das Verfahren der alten Kritiker richtiger zu beurtheilen gelernt haben wird. Im vorliegenden Falle war der Anlass zur Interpolation dadurch gegeben, dass man zu χωρεῖν ein regierendes Verbum wie χρή vermisste: um dieses einen Wortes willen schaltete man den Vers ein. Hätte der Verfasser desselben zufällig geschrieben

χρὴ δὴ φερούσας δεινὰ μὴ παλιγκότως
oder ὑμᾶς φερούσας χρὴ πεπρωμένην τύχην

so würde er das Auffinden der Interpolation uns erheblich schwerer gemacht und den blinden Verehrern unserer von Alexandrinischer und Byzantinischer Weisheit überfliessenden Handschriften ein unerstürmbares Bollwerk verliehen haben, während wir jetzt nur die Augen zu öffnen brauchen um *ex ungue leonem* oder vielmehr an dem Ohre das graue Thier zu erkennen. Scheiden wir die ungeschickte Zuthat wieder aus, so haben wir einen Uebergang von der obliquen zur directen Rede, wie er nicht selten vorkommt. Vgl. Longinus de subl. c. 27, wo zuerst Il. O, 346—349 angeführt wird, sodann ein Bruchstück des Hekataeus (fr. 353 Müll.): Κῆυξ δὲ ταῦτα δεινὰ ποιεύμενος αὐτίκα ἐκέλευε τοὺς Ἡρακλείδας ἐπιγόνους ἐκχωρέειν· οὐ γὰρ ὑμῖν δυνατός εἰμι ἀρήγειν. ὡς ὧν μὴ αὐτοί τε ἀπόλησθε κἀμὲ τρώσητε, ἐς ἄλλον τινὰ δῆμον ἀποίχεσθε (gewöhnlich ἀποίχεσθαι). Andere Beispiele verzeichnet Matthiae Griech. Gramm. § 529, 5.

Soph. Oed. Col. 1645 ff.:

τοσαῦτα φωνήσαντος εἰσηκούσαμεν
ξύμπαντες· ἀστακτὶ δὲ σὺν ταῖς παρθένοις
στένοντες ὠμαρτοῦμεν.

Das Adverbium ἀστακτί findet sich noch einmal im Oed. C. 1251 und zwar mit kurzer Endsilbe. An der verschiedenen Messung haben die Kritiker Anstoss genommen, wie denn Meineke sagt: «*conicere possis* εἶτ' ἀστακτὶ σὺν ταῖς παρθένοις, *nisi potius alter locus vitiosus est, in quo* ἀστακτά *coniecit Bothius*». Die Vermuthung εἶτ' ἀστακτὶ machte bereits Blaydes. Dass jedoch in ἀστακτί das Iota der Analogie nach sowohl lang als kurz gebraucht werden kann, zeigt Blomfield Gloss. Aesch. Prom. 216. Um des Sinnes willen aber müssen wir die Verbindung ἀστακτὶ σὺν ταῖς παρθένοις στένοντες ὠμαρτοῦμεν für unmöglich halten. Wie ἀστακτί gebraucht wird, lehren folgende Stellen. Soph. Oed. Col. 1251: δι' ὄμματος ἀστακτὶ λείβων δάκρυον. Plat. Phaed. p. 117 C: ἀστακτὶ ἐχώρει τὰ δάκρυα. Philostr. Her. p. 311, 28: ἀστακτὶ δακρύει. Aelian. N. A. 10, 17: κλάοντες ἀστακτὶ καὶ ἀμέτροις τοῖς δακρύοις. Theodorus Stud. p. 7 D: τὸ ἀπὸ τῶν ὀφθαλμῶν κατιὸν δάκρυον οὕτως ἀστακτὶ ῥέον. Anonymus bei Suidas v. ἀστακτί: τὸν νεκρὸν παραπέμπων ἔκλαιεν ἀστακτί. Etwas verschieden, aber der Bedeutung des Wortes «nicht tröpfelnd, stromweise» durchaus entsprechend sagt Philostr. V. Apoll. 3, 17 p. 50, 23: ὡς ἀτμίζειν τὸ σῶμα καὶ τὸν ἱδρῶτα χωρεῖν ἀστακτί. Sollte Oed. Col. 1646 ἀσταχτί möglich sein, so müsste statt στένοντες der Begriff δακρύοντες stehen. In diesem Sinne (etwa κλαίοντες ὠμαρτοῦμεν) zu ändern verbietet schon die Situation. Das Ende des Oedipus erscheint in der Sophokleischen Darstellung als der versöhnende Abschluss eines von den schwersten Schlägen getroffenen Lebens, als eine Erlösung von mannichfacher Noth, als Genugthuung für unverschuldete Leiden, als Segnung für das gastliche Attische Land. In solcher Lage heftig zu weinen mag den Töchtern gestattet sein, denen die Trennung von ihrem Vater bevorsteht; nimmermehr aber wäre es psychologisch motivirt, wenn die Dienerschaft des Theseus in überschwenglicher Sentimentalität nicht nur Thränen, sondern Ströme von Thränen vergösse. Die Diener des Theseus können durch das Ende des Oedipus nur zu frommer Andacht gestimmt werden; sie müssen dankbar das gnädige Walten der Götter anerkennen, die dem hart geprüften Dulder endlich Erlösung gewähren und den ehemals gedemüthigten um so sichtbarer erheben. Selbst στένοντες dürfte sich hier kaum rechtfertigen lassen, wenn man bedenkt, was nachher erzählt wird, dass Oedipus οὐ στεναχτὸς οὐδὲ σὺν νόσοις ἀλγεινὸς ἐξεπέμπετ', ἀλλ' εἴ τις βροτῶν θαυμαστός. Mit Benutzung des von Blaydes nach ξύμπαντες hinzugefügten εἶτα wird die Stelle so geschrieben werden müssen:

ξύμπαντες· εἶτ' ἄκασκα σὺν ταῖς παρθένοις
στείχοντες ὠμαρτοῦμεν.

Statt σὺν ταῖς παρθένοις würde ich ausserdem, wie schon früher bemerkt, ταῖσι παρθένοις vorziehen. Vermuthlich wurde σὺν hinzugefügt, nachdem ταῖσι in ταῖς übergegangen war. Das seltene Adverbium ἄκασκα habe ich in den Eurip. Studien II p. 42 besprochen; über die von Pind. Pyth. 4, 156 gebrauchte Form ἀκασκᾶ vgl. Schneidewin Eust. Prooem. p. 11.

Soph. Oed. R. 31 ff.:

θεοῖσι μέν νυν οὐκ ἰσούμενόν σ' ἐγὼ
οὐδ' οἵδε παῖδες ἑζόμεσθ' ἐφέστιοι,
ἀνδρῶν δὲ πρῶτον ἔν τε συμφοραῖς βίου
κρίνοντες ἔν τε δαιμόνων ξυναλλαγαῖς.

Im zweiten Verse beanstandet Meineke Oed. Col. p. 220 das Wort παῖδες: «*Quid? pueri tantum,* οἱ οἰδέπω μακρὰν πτέσθαι σθένοντες? *non etiam, quos prae pueris commemorari decebat, senes lectique iuvenes, quos adfuisse ipse indicarat sacerdos? Mirum sane ad haec nullum, quod sciam, attendisse interpretum*». Dass 142 Oedipus und 147 der Priester die Anwesenden παῖδες anredet, wird von Meineke entschuldigt: *id suo illi iure faciunt, quippe paterna auctoritate utentes meritoque eos quos alloquuntur filiorum nomine compellantes.* Hier dagegen hält er es für unzweifelhaft dass der Dichter geschrieben habe: οὐδ' οἵδε πάντες ἑζόμεσθ' ἐφέστιοι. Vielmehr ist οἵδε παῖδες vollkommen richtig. Zwischen παῖδες und ἡθέων λεκτοί lässt sich keine so haarscharfe Gränze ziehen, dass der greise Priester nöthig hätte neben den παῖδες die *lecti iuvenes* noch besonders zu erwähnen. Was aber von den *senes* gesagt wird, beruht auf einem Irrthum, den vermuthlich eine unrichtige Auffassung der Worte οἱ δὲ σὺν γήρᾳ βαρεῖς V. 17 und die falsche Lesart ἱερεῖς V. 18 hervorgerufen hat. Nicht mehrere Greise, nicht mehrere Priester haben sich vor dem Palaste des

Oedipus eingefunden, sondern eine Schaar von Knaben und Jünglingen geführt von einem einzigen greisen Priester. Dies hat zuerst Bentley gesehen, der demgemäss V. 18 ἱερεύς forderte (ἱερεύς in den Pluralis ἱερεῖς zu ändern war durch das voraufgehende βαρεῖς überaus nahe gelegt), dies hat nachher Bothe erkannt, dasselbe hat später Näke Val. Cat. p. 106 ausgesprochen (*vetus quaedam mea opinio est, quam ne nunc quidem abieci, unum tantum ibi sacerdotem senem adesse cum grege puerorum*), und endlich ist eben dies neuerdings in ausführlicher Erörterung dargethan worden von R. Enger Zeitschr. f. d. Gymnasialw. XIII p. 135 f., so dass Meincke keinen Grund hatte sich über allgemeine Unaufmerksamkeit zu wundern. Wäre die von dem Priester des Zeus geführte Versammlung aus Kindern, Jünglingen und Greisen zusammengesetzt, so würde allerdings die Bezeichnung παῖδες befremdlich sein, nicht nur 32, sondern auch 58. 142 und 147. Οἱ δὲ σὺν γήρᾳ βαρεῖς aber ist V. 17 nichts anderes als ἐγὼ δὲ σὺν γήρᾳ βαρύς (vgl. die in der 4. Aufl. von mir gegebenen Belege für diesen generellen Pluralis). Uebrigens ist V. 18 mit Bentleys Emendation ἱερεύς noch nicht geheilt; in dem überlieferten Texte,

ἱερεῖς ἐγὼ μὲν Ζηνὸς οἵδε τ' ἠϑέων λεκτοί,

ist auch das ἐγὼ μὲν unrichtig; ich habe in der 4. Auflage ἱερεὺς ἔγωγε Ζηνὸς hergestellt.

Soph. Oed. R. 117:

οὐδ' ἄγγελός τις οὐδὲ συμπράκτωρ ὁδοῦ
κατεῖδεν, ὅπου τις ἐκμαϑὼν ἐχρήσατ' ἄν;

So lautet der zweite dieser Verse im Laur. A. Da sich verschiedene Möglichkeiten zur Hebung des Fehlers boten, so habe ich es für das rathsamste erachtet der besten Handschrift möglichst eng mich anzuschliessen; ich habe ὅπου in ὅ τι geändert. Meineke Oed. Col. p. 222 bestreitet die Zulässigkeit dieser Aenderung: «*at durissime his infertur* ἐχρήσατο, *ad quod supplendum foret* αὐτῷ; *id vero nisi addatur, graeca oratio non minus manca est ac si latine dicas* quod quis resciscens utatur». Hielt Meineke die Redeweise ὅ τι τις ἐκμαϑὼν ἐχρήσατ' ἄν für unerlaubt oder bedenklich, so wundern wir uns dass er Oed. Col. 640 ohne Bedenken drucken liess: τὸ δ' ἡδὺ τούτων, Οἰδίπους, δίδωμί σοι κρίναντι χρῆσϑαι, wo zu χρῆσϑαι in gleicher Weise αὐτῷ ergänzt werden muss. Dass indess Meinekes Bedenken ungegründet war, lehrt Il. E, 900: τῷ δ' ἐπὶ Παιήων ὀδυνήφατα φάρμακα πάσσων ἠκέσατ'· οὐ μὲν γάρ τι καταϑνητός γ' ἐτέτυκτο. Soph. Oed. Col. 41: τίνων τὸ σεμνὸν ὄνομ' ἂν εὐξαίμην κλύων; Plat. Lach. p. 187 A: δότε παράδειγμα, τίνων ἐπιμεληϑέντες ἐκ φαύλων καλούς τε κἀγαϑοὺς ἐποιήσατε. Vgl. Krüger Griech. Sprachl. § 60, 5 Anm. 2.

Soph. Oed. R. 182 ff.:

ἐν δ' ἄλοχοι πολιαί τ' ἔπι ματέρες
ἀκτὰν παρὰ βώμιον ἄλλοϑεν ἄλλος
λυγρῶν πόνων ἱκετῆρες ἐπιστενάχουσιν.

Statt ἐν δ' ἄλοχοι habe ich ἠδ' ἄλοχοι vermuthet und ἀκτὰν παρὰ βώμιον geändert in ἀχὰν παραβώμιον. Beide Vermuthungen verwirft Meineke, indem er sagt, über ἦν δέ habe Dindorf ganz richtig gesprochen, und ἀκτή finde sich *gemello modo* bei Aeschylus. Gegen ἐν δὲ würde nichts einzuwenden sein, wenn etwa vorher von Leiden die ausserhalb der Stadt herrschten, die Rede gewesen wäre und nun von dem Inneren der Stadt gehandelt würde. Dagegen kann ich dem Zeugnisse eines Lexikographen wie Hesychius nicht blindlings glauben, dass ἐν δὲ so viel sei als ἐπὶ τούτοις, «ausserdem, obenein». Was Dindorf für diese angebliche Bedeutung geltend macht, ist entweder anders zu erklären oder ebenfalls verschrieben: ΗΔΕ ist nämlich öfters in ΕΝΔΕ übergegangen, darum weil Η und Ν sich vielfach nicht unterscheiden lassen. Indess habe ich ἠδ' ἄλοχοι nur als Vermuthung hingestellt; mit Entschiedenheit glaube ich dagegen ἀκτὰν παρὰ βώμιον als fehlerhaft bezeichnen zu müssen. Mag man unter der βώμιος ἀκτά «Altargestade» oder «Altarhügel» verstehen, in jedem Falle wird eingeräumt werden müssen, dass ein entsprechender oder auch nur ähnlicher Ausdruck nirgends vorkommt. Wenn Aesch. Choeph. 722 (diese Stelle scheint Meineke im Sinn gehabt zu haben) ἀκτὴ χώματος vom «Grabhügel» sagt, so folgt daraus noch nicht dass man von einem «Altarhügel» reden könne. Somit habe ich nicht ohne Grund ἀκτὰν παρὰ βώμιον angetastet. Dass ἀχὰν παραβώμιον (nach M. Schmidt Philol. XVII p. 410 eine sichere Besserung) hier zulässig ist, lehren Ausdrücke wie ἐπισκήνους γόους Ai. 579. ἀμφιβωμίους λιτάς Eur. Phoen. 1749. ὑπώροφον βοάν Eur. El. 1166. Auf dem richtigen Wege war bereits Musgrave, dessen von Brunck gebilligte Vermuthung αὐτὰν παραβώμιον freilich dem Metrum widerstrebt.

Soph. Oed. R. 205 f.:

βέλεα ϑέλοιμ' ἂν ἀδάματ' ἐνδατεῖσθαι
ἀρωγὰ προσταϑέντα.

Gegen Dindorfs Vermuthung ἀρωγὰ προσταχϑέντα macht Meineke nicht ohne Grund geltend, dass es bedenklich sei einen durch die strophische Responsion geschützten Iambus in einen Spondeus zu verwandeln; er will daher, falls eine Correctur nothwendig sei, *etiam faciliore mutatione* προσταγέντα schreiben. An diese Form hat gewiss auch Dindorf gedacht, aber mit gutem Grunde einen derartigen Gedanken nicht aufkommen lassen, weil der Aor. ἐτάγην in der voralexandrinischen Zeit fast unerhört ist. In Eur. fr. 979 gehören dem Dichter nur die Worte ὁ τῆς τύχης παῖς κλῆρος, das nachfolgende ἐπὶ τούτῳ ταγείς rührt von Plutarch her. Bei Phrynichus Com. 2 p. 603 liest man:

ἦν γὰρ πολίτης ἀγαϑός, ὡς εὖ οἶδ' ἐγώ,
κοὐχ ὑποταγεὶς ἐβάδιζεν, ὥσπερ Νικίας.

Aber hier lehrt der Sinn dass ὑποταγεὶς unrichtig ist; was dafür zu setzen sei, werden andere ermitteln: sinngemäss wäre ὑποδεής.

Soph. Oed. R. 269:

κακὸν κακῶς νιν ἄμορον ἐκτρῖψαι βίον.

Meineke glaubt nicht ungerügt lassen zu dürfen, dass ich *Blaydesii quandam ariolationem*, δύσμορον τρῖψαι βίον, im Anhange der Erwähnung werth gefunden habe: «*quis enim nescit aliud esse* τρίβειν βίον, *aliud* ἐκτρίβειν?» Nach diesen Worten müssen wir annehmen, dass ἐκτρίβειν βίον eine durch den Sprachgebrauch hinlänglich gesicherte Redeweise ist, die sich von dem bekannten τρίβειν βίον durch den Sinn unterscheidet. Leider hat es Meineke unterlassen die Verbindung ἐκτρίβειν βίον durch Beispiele zu erläutern; da mir kein zweites Beispiel dieser Verbindung gegenwärtig war, so hielt ich es für angemessen die sogenannte *ariolatio* mit einer Zeile zu erwähnen.

Soph. Oed. R. 832:

ἀλλ' ἐκ βροτῶν
βαίην ἄφαντος πρόσϑεν ἢ τοιάνδ' ἰδεῖν
κηλῖδ' ἐμαυτῷ συμφορᾶς ἀφιγμένην.

Meineke bemerkt Oed. C. p. 240, dass man statt ἰδεῖν den Optativ erwarten sollte, weshalb Firnhaber ἴδοιν geschrieben habe, «*quam optativi formam nunc fere iusto cupidius tragicis restitui video*». Indess brauche man wohl nichts zu ändern: «*nam quum* βαίην *nihil aliud sit quam* γένοιτό μοι βῆναι, *recte inferri potuit infinitivus*». Hätte Sophokles geschrieben γένοιτό μοι πρόσϑεν ἐκ βροτῶν ἀφάντῳ βῆναι, so würde ein nachfolgendes ἢ τοιάνδ' ἰδεῖν κηλῖδα frei von Anstoss sein; da jedoch βαίην im Texte steht, so muss man statt ἰδεῖν den Optativus erwarten. Oder wäre es erlaubt statt μανείην μᾶλλον ἢ ἥσϑείην zu sagen μανείην μᾶλλον ἢ ἡσϑῆναι, darum weil μανείην so viel ist als γένοιτό μοι μανῆναι? — «*Nisi dicas*», schliesst Meineke, «πρόσϑεν ἢ *esse idem quod* πρίν». Freilich ist πρόσϑεν ἤ gleichbedeutend mit πρίν; aber daraus folgt noch nicht, dass die Tragiker den nach πρίν üblichen Infinitivus auch nach πρόσϑεν ἤ sich gestattet haben. Nach dem tragischen Sprachgebrauche muss man, wie ich längst im Anhange zu der Stelle erinnert habe, erwarten entweder mit Firnhaber:

βαίην ἄφαντος πρόσϑεν ἢ τοιάνδ' ἴδοιν

oder allenfalls

βαίην ἄφαντος πρόσϑε πρὶν τοιάνδ' ἰδεῖν.

Die erstere Vermuthung halte ich für die wahrscheinlichere, weil sie sich fast durch nichts von der Ueberlieferung unterscheidet. Wenn Meineke findet, Optativformen wie ἴδοιν würden jetzt *iusto cupidius* bei den Tragikern hergestellt, so soll dies hoffentlich nur eine beiläufige Notiz sein; als Argument gegen Firnhabers ἴδοιν können wir dieses Urtheil nicht ansehen; denn eine an sich zulässige Form kann hier nicht deshalb als unzulässig bezeichnet werden, weil man an anderen Stellen unrichtiger Weise eben diese Form hat setzen wollen.

Soph. Oed. R. 1429:

ἀλλ' ὡς τάχιστ' ἐς οἶκον ἐσκομίζετε.

Die im J. 1856 von mir geforderte, nachher im Philol. XII p. 634—37 genauer begründete Umstellung von Oed. R. 1416—23 und 1424—31 hat Meinekes Beistimmung zum Theil gefunden; nach seiner Ansicht (Oed. Col. p. 243 f.) sollen zwar 1424—28 dem Oedipus zugewiesen und vor 1416 eingeschaltet werden, 1429—31 dagegen unter allen Umständen dem Kreon verbleiben. Kreon soll also sagen, dass nur die nächsten Angehörigen des Oedipus dessen Nähe noch ertragen können. Eine so unmenschliche Härte würde

mit dem Charakter des Kreon, wie er im Oed. R. geschildert wird, in schroffstem Widerspruche stehen. Wenn Meineke sagt «*Oedipo hoc unum in votis erat, non ut in amore suorum acquiesceret, sed ut quam celerrime fieri posset patriam relinqueret*», so glaube ich diesen Punkt schon früher erledigt zu haben: Oedipus wünscht schleunigst in das Haus gebracht zu werden, nicht etwa um darin zu bleiben, sondern um bei seinen nächsten Verwandten die Erhörung zu finden, die der Chor ihm schweigend versagt hat, die Erhörung seiner Bitte um Tod oder Verbannung. Dass der oben citirte Vers ἀλλ' ὡς τάχιστ' ἐς οἶκον ἐσκομίζετε, unmöglich von Kreon gesprochen werden kann, ist leicht zu sehen. Wenn Kreon sagt ἐσκομίζετε, so fragt es sich, wer die ἐσκομίζοντες sein sollen. Nach dem Zusammenhange würde man an den Chor, nach den Gesetzen der Vernunft an Kreons Dienerschaft denken. Indess wird der Befehl von beiden ignorirt ohne ein Wort der Entschuldigung: ist der Befehl somit an sich müssig, so wird er durch das strenge ὡς τάχιστα geradezu lächerlich. Diese von mir im Philologus dargelegten Gründe haben, wie es scheint, Meineke bewogen zu dem Vorschlage

ἀλλ' ὡς τάχιστ' ἐς οἶκον ἐσκόμιζέ σε.

Die von ihm selbst angeführte Parallelstelle (Ant. 444: σὺ μὲν κομίζοις ἂν σεαυτὸν οἷ θέλεις) konnte lehren, dass statt ἐσκόμιζέ σε zu sagen war ἐσκόμιζε σεαυτόν[14]). Auch über ὡς τάχιστα lesen wir eine eigenthümliche Bemerkung: «*ne quis* ὡς τάχιστα *iusto imperiosius dictum existimet, comparandus Aeschylus Prom.* 346. θέλοιμ' ἂν ὡς πλείστοισι πημονὰς τυχεῖν, *ubi* ὡς πλείστοισι *nihil differt ab* ἄλλοις». Also ὡς πλεῖστοι bedeutet bei Aeschylus nicht «möglichst viele», sondern «andere», und ὡς τάχιστα bedeutet bei Sophokles nicht «möglichst schnell», sondern — ich weiss nicht was, vermuthlich «*s'il vous plaît*» oder etwas ähnliches. Von diesen Feinheiten der tragischen Diction hatten wir bisher keine Ahnung. So war es uns auch überraschend, was Meineke Oed. Col. p. 248 f. bei der Besprechung von El. 28 auseinandersetzt, dass ἕπεσθαι unter Umständen kaum verschieden sei von πονεῖν. Die betreffenden Worte lauten: «*In huiuscemodi* (?) *locis* ἕπεσθαι *vix quidquam differt a* πονεῖν, *neque infrequens eius usus iam apud Homerum est, eodemque refero hoc in Trach.* 1074. ἀλλ' ἀστένακτος αἰὲν εἱπόμην κακοῖς. *Cf. Hesychius* Ἐπιέψω· ἐπιτελέσω». Welche Stellen der Homerischen Poesie hier vorschwebten, vermag ich nicht zu sagen; sollte wirklich bei Homer ἕπεσθαι für πονεῖν gebraucht werden, was ich bezweifle, so wäre damit für die Tragödie ein gleicher Gebrauch noch nicht erwiesen. Schon deshalb ist die Glosse des Hesychius, die sicherlich nicht aus einem Attiker stammt, hier unbrauchbar; ausserdem ist ἕπω etwas anderes als ἕπομαι, und ἐπιτελέσω etwas anderes als πονήσω. El. 28 sagt Orestes zu seinem greisen Führer:

ἡμᾶς τ' ὀτρύνεις καὐτὸς ἐν πρώτοις ἕπει.

Wer die letzten Worte für richtig hält, wird verstehen «du folgst unter den ersten»; wer an diesem Ausdrucke Anstoss nimmt, wird ἕπει für unrichtig halten müssen. Was endlich Trach. 1074 betrifft, so würde niemand verstehen, wie hier εἱπόμην für ἐπόνουν genommen werden konnte, wenn nicht p. 307 uns Auskunft gäbe, wo es heisst: «ἕπεσθαι *hic positum ut in Elect.* 28, *et* κακοῖς *cum* ἀστένακτος *coniungendum*». Bisher war es keinem Erklärer in den Sinn gekommen ἀστένακτος κακοῖς zu verbinden; jedenfalls liegt die Verbindung εἱπόμην κακοῖς viel näher, und Sophokles redete also nicht eben geschickt, wenn er sein Publikum zu einem kaum vermeidlichen Missverständniss führte. Ausserdem ist ἀστένακτος κακοῖς in hohem Grade dunkel; und wenn gesagt wird, αἰὲν εἱπόμην scheine für αἰὲν ἐπόνουν zu stehen, so können wir einen Grund zu dieser Voraussetzung nicht entdecken. Sollte ἕπεσθαι κακοῖς eine unrichtige Redeweise sein, so würden wir lieber Meinekes Vermuthung εἰχόμην κακοῖς annehmen, als uns zu einer Interpretation entschliessen, die mit dem Sprachgebrauch unvereinbar ist und dem Dichter eine unnatürliche Ausdrucksweise zumuthet.

Soph. El. 286: οὐδὲ γὰρ κλαῦσαι πάρα
τοσόνδ' ὅσον μοι θυμὸς ἡδονὴν φέρει.

Gegen meinen Vorschlag ἡδονὴν ἔχει wendet Meineke ein: «*videtur servari posse librorum scriptura, si* ἡδονὴν φέρειν *interpreteris per* ἥδεσθαι, *ut* κέρδος φέρειν *est* κερδαίνειν». Mit dem Belieben ἡδονὴν φέρειν nach

14) In ähnlicher Weise wird p. 271 für El. 1359 κοὔ σ' ἔφαινες als eine mögliche, aber nicht nothwendige Aenderung bezeichnet. Andere werden meinen, dass κοὔ σ' ἔφαινες zu sagen unerlaubt sei, indem die Grammatik κοὐ σεαυτὸν ἔφαινες verlange, der Sprachgebrauch dagegen κοὐκ ἐφαίνου empfehle.

Analogie irgend eines anderen Ausdrucks zu erklären ist nichts erwiesen; vielmehr war zu zeigen dass auch sonst ἡδονὴν φέρω für ἥδομαι gebraucht wird. Nachträglich sagt Meineke: «*Sed ne quid dissimulem, non mediocriter favet Nauckii correctioni Pherecrates in Fragm. Com. graec. vol. II p.* 326. σοί τε γὰρ κλύειν ἐμοί τε λέξαι θυμὸς ἡδονὴν ἔχει. *Quem locum mihi Hauptius indicavit*». Dieselben Worte des Pherekrates hatte ich in der dritten wie in der vierten Auflage von Schneidewins Bearbeitung der Elektra zu V. 286 unter dem Texte angeführt, nur mit Weglassung des hier entbehrlichen Anfangs σοί τε γὰρ κλύειν.

Soph. El. 433 f.:

οὐδ' ὅσιον ἐχθρᾶς γυναικὸς ἱστάναι
κτερίσματ' οὐδὲ λουτρὰ προσφέρειν πατρί.

Den metrischen Fehler des ersten Verses hat ein alter Interpolator durch ein zwischen ἐχθρᾶς und γυναικὸς höchst unpassend eingeflicktes ἀπὸ zu heben gesucht, ohne zu bedenken dass es bei dieser Lesart am nächsten liegen würde ἀπὸ γυναικὸς ἱστάναι zu verbinden, was nicht verbunden werden darf. Meineke vermuthet ἐχθίστην γυναικὸς oder ἐχθρᾶς ἐκ γυναικός. Dagegen habe ich im J. 1858 geschrieben:

οὐδ' ὅσιον ἐχθρᾶς ἱστάναι κτερίσματα
γυναικὸς οὐδὲ λουτρὰ προσφέρειν πατρί.

Diese meine Verbesserung hat O. Jahn in den Text aufgenommen, während andere Herausgeber des Stückes dem Interpolator gefolgt sind. Meineke räumt wenigstens die Möglichkeit ein, dass die von mir geforderte Umstellung richtig sei, fügt jedoch hinzu: «*quamquam rari sunt in Sophoclis libris errores verborum transpositione nati.*» Was hier von den Handschriften des Sophokles gesagt wird, gilt in gleicher Weise für die Handschriften anderer Autoren: gewiss hat die Conjecturalkritik zu Umstellungen in den alten Texten nur selten ihre Zuflucht zu nehmen. Gleichwohl halte ich die Aenderung ἐχθρᾶς ἱστάναι κτερίσματα γυναικὸς für unzweifelhaft, und es wird nicht überflüssig sein die paläographische Berechtigung derselben durch Beispiele zu erläutern. Die für die Sophokleische Kritik ausschliesslich oder vorzugsweise in Betracht kommenden Handschriften (ob alle oder die besten, ist hier gleichgiltig) bieten Ant. 998: γνώσηι τέχνης τῆς ἐμῆς σημεῖα κλύων, statt τέχνης σημεῖα τῆς ἐμῆς. Ant. 1115: Καδμείας νύμφας ἄγαλμα, statt K. ἄγαλμα νύμφας. Oed. R. 976: καὶ πῶς τὸ μητρὸς λέχος οὐκ ὀκνεῖν με δεῖ, statt καὶ πῶς τὸ μητρὸς οὐκ ὀκνεῖν με δεῖ λέχος. Phil. 222: ποίας πάτρας ἂν ὑμᾶς ἢ γένους ποτὲ τύχοιμ' ἂν εἰπών, statt ποίας ἂν ὑμᾶς πατρίδος ἢ γένους. Wer diese Beispiele mit einander vergleicht, wird finden dass überall die falsche Stellung der Worte auf demselben Princip beruht: die Abschreiber pflegen, selbst gegen das Metrum, die dem Sinne nach zusammengehörigen Worte zusammenzustellen, während der Dichter das eng zusammengehörige oft trennt, um durch die Trennung gewisse Begriffe schärfer hervorzuheben. Eine Bestätigung dessen, was über die Neigung der Abschreiber gesagt wurde, lässt sich natürlich auch bei andern Autoren erwarten und finden; so steht bei Aesch. Pers. 313: ναὸς ἐκ μιᾶς πέσον, statt ναὸς ἔπεσον ἐκ μιᾶς, bei Babrius 19, 2: τοὺς δὲ ποικίλη κερδὼ | ἰδοῦσα πλήρεις, statt ποικίλη πλήρεις ἰδοῦσα κερδώ. So schwanken Eur. Rhes. 635 die Handschriften zwischen τοῦτον δὲ πρὸς σῆς χειρὸς οὐ θέμις θανεῖν und τοῦτον δὲ πρὸς σῆς οὐ θέμις χειρὸς θανεῖν (vgl. Eur. Stud. II p. 171 Anm.). Hiernach kann es nicht im mindesten befremden, wenn man bei Soph. El. 433 f. ἐχθρᾶς γυναικὸς ἱστάναι κτερίσματ' aus ἐχθρᾶς ἱστάναι κτερίσματα γυναικὸς machte. Uebrigens liegt es in der Natur der Sache, dass die Schreiber unserer Codices nicht durchgängig mit derartigen Umstellungen der Worte prosodische Fehler hervorriefen; wer mit der dichterischen Redeweise vertraut ist, wird die gleichen Irrthümer der Abschreiber auch da wahrzunehmen vermögen, wo keine offene Wunde des Textes Heilung verlangt. Um nur ein Beispiel anzuführen, ich halte es nicht für wahrscheinlich dass Phryn. Com. 2 p. 592 schrieb, was ihm beigelegt wird,

μάκαρ Σοφοκλέης, ὃς πολὺν χρόνον βιοὺς
ἀπέθανεν εὐδαίμων ἀνὴρ καὶ δεξιός,

glaube vielmehr mit der Umstellung ὃς πολὺν βιοὺς χρόνον die Hand des Dichters zu treffen: vgl. τόνδε μὲν μέθες λόγον Eur. Hec. 888. ἄξιον φέρω λόγον Hipp. 1157. ἐτρύφησεν ὥστε μὴ πολὺν τρυφᾶν χρόνον Men. Com. 4 p. 74 u. ä.

Soph. El. 466 f.:

δράσω· τὸ γὰρ δίκαιον οὐκ ἔχει λόγον
δυοῖν ἐρίζειν, ἀλλ' ἐπισπεύδειν τὸ δρᾶν.

Nachdem Meineke Oed. Col. p. 258 den von M. Schmidt

gemachten Vorschlag ἐπισπέρχειν statt ἐπισπεύδειν empfohlen hat, fügt er hinzu: «*Sensum verborum optime indicavit scholiastes, quo magis miror utrumque versum in* νοῦσείας *suspicionem adductum esse, quae prorsus temeraria est nulloque fundamento nixa opinatio*». Wir möchten fragen, wer die Echtheit dieser beiden Verse in Zweifel gezogen hat. O. Jahn bemerkt: «466 *et* 467 *del. Nauckius*». Darauf muss ich entgegnen, dass es mir niemals in den Sinn gekommen ist diese Verse dem Sophokles abzusprechen. Wenn ich in der dritten Auflage sagte, die geschraubte und unklare Fassung der Sentenz könne ich nicht dem Sophokles, sondern nur dem Vorwitz einer späteren Hand beimessen, so meinte ich, die ursprünglichen Worte seien von späterer Hand verunstaltet, nicht aber wollte ich beide Verse einfach tilgen. Eben so wenig hat meines Wissens sonst jemand die Echtheit der beiden Verse angefochten, und ich muss hiernach glauben dass Meinekes Polemik sich gegen ein Hirngespinnst richtet. War der in der dritten Auflage von mir gewählte Ausdruck undeutlich, so dass er einem Missverständniss Raum gab, so konnte doch Meineke aus der im J. 1862 erschienenen vierten Auflage der Schneidewinschen Bearbeitung meine Ansicht über die in Rede stehenden Verse erfahren. Hier steht unter dem Texte folgende Anmerkung. «Die Scholien erklären: οὐκ ἔχει λόγον τὸ φιλονεικεῖν περὶ τοῦ δικαίου, ὥστε περὶ αὐτοῦ δύο ὄντας ἐρίζειν· δεῖ γὰρ τὸν ἕτερον τῷ ἑτέρῳ πείθεσθαι. Aehnlich Neuere: *quod iustum est, non habet rationem cur duo inter se contendant, i. e. de iusto non est cur quis dissentiat.* Wollte der Dichter diesen übrigens seltsamen Gedanken ausdrücken, so musste er statt τὸ δίκαιον vielmehr περὶ τοῦ δικαίου setzen und δυοῖν nothwendiger Weise fortlassen. Es ist klar dass die jetzige Unklarheit durch einen Fehler des Textes veranlasst ist». Im Anhange habe ich statt δυοῖν ἐρίζειν vorgeschlagen κλύοντ' ἐρίζειν, wonach der Sinn sich ergeben würde: οὐκ ἔχει λόγον ἐρίζειν τὸ δίκαιον κλύοντα, man soll nicht streiten, wenn man das Rechte hört. Von diesem Vorschlage kann ich auch jetzt nicht abgehen.

Soph. El. 1220 ff. finden wir ein von Elektra und Orestes in Halbversen geführtes Zwiegespräch, welches an einer Stelle V. 1222 f. in der Weise gestört wird, dass auf den halben Trimeter der Elektra eine Antwort des Orestes in anderthalb Trimetern folgt. Diese Störung habe ich zu beseitigen gesucht, indem ich so zu schreiben vorschlug:

ΗΛ. πῶς εἶπας, ὦ τᾶν; ΟΡ. ψεῦδος οὐδὲν ὧν λέγω. 1220
ΗΛ. ἦ ζῇ γὰρ ἀνήρ; ΟΡ. εἴπερ ἔμψυχός γ' ἐγώ.
ΗΛ. ἦ γὰρ σὺ κεῖνος; ΟΡ. ἔκμαθ' εἰ σαφῆ λέγω.
ΗΛ. σφραγῖδα πατρὸς ΟΡ. τήνδε προσβλέψας' ἄθρει.
ΗΛ. ὦ φίλτατον φῶς. ΟΡ. φίλτατον, ξυμμαρτυρῶ.
ΗΛ. ὦ φθέγμ', ἀφίκου; ΟΡ. μηκέτ' ἄλλοθεν πύθῃ. 1225
ΗΛ. ἔχω σε χερσίν; ΟΡ. ὡς τὰ λοίπ' ἔχοις ἀεί.

Die Handschriften bieten statt dessen an der bezeichneten Stelle:

ΗΛ. ἦ γὰρ σὺ κεῖνος; ΟΡ. τήνδε προσβλέψασά μου
σφραγῖδα πατρὸς ἔκμαθ' εἰ σαφῆ λέγω.

Wer dies vertheidigt, wird annehmen müssen dass der Dichter lediglich deshalb von dem Gesetze der so genannten *ἀντιλαβαί* sich entbunden habe, weil die consequente Durchführung dieses Gesetzes ihm unmöglich war. Durch meinen Vorschlag glaube ich dargethan zu haben, dass diese an sich höchst missliche Annahme hier unstatthaft ist. Ueber die muthmassliche Entstehung des Fehlers habe ich mich schon früher ausgesprochen. «Wie häufig auf einander folgende Versausgänge mit einander vertauscht worden sind, ist bekannt (vgl. Trach. 815 f. 1046 f. und meine *Observ. crit. de trag. Gr. fragm.* p. 36 f.). War dies hier geschehen, so ergab sich von selbst eine weitere Aenderung, um einen der beiden nicht verbundenen Imperative los zu werden.» Wenn ich προσβλέψασ' ἄθρει statt προσβλέψασά μου vorschlage, so räume ich die Unsicherheit dieses Vorschlages gern ein (übrigens werden μ und θρ öfters mit einander vertauscht, vgl. Mélanges Gréco-Rom. II p. 428); darüber jedoch kann meiner Ansicht nach kein Zweifel bestehen, dass auch V. 1222 f. dem vorher und nachher beobachteten Gesetze ursprünglich entsprochen haben. Anderer Ansicht ist Meineke: «*Orestis verba vehementer doleo Nauckium ita in frustula dissecuisse, ut indecora prope dixerim dialogi forma evadat. non adeo se poetae tragici certae cuidam dialogi conformandi legi quasi in servitutem addixerunt, ut nunquam ab ea recederent, id quod sine offensione fieri potuit, ubi, ut hoc loco et in Aiac.* 984. *factum videmus, aliquid novi affertur.*» Sich an Gesetze binden mag freilich sclavisch sein; aber dass die Hellenischen Dichter mit diesem sclavischen Zuge einer beispiellosen formalen Strenge im Grossen

wie im Kleinen behaftet waren, ist nun einmal eine unbestreitbare Thatsache: gerade auf diesem sclavischen Zuge beruht die künstlerische Vollendung und der unvergängliche Werth der Hellenischen Poesie, eben darauf auch vorzugsweise die Möglichkeit einer strengen und methodischen Kritik. Inwiefern das Gesetz der ἀντιλαβαί da *sine offensione* aufgegeben wird, *ubi aliquid novi affertur*, ist nicht recht klar; mindestens leidet der hier gewählte Ausdruck an Undeutlichkeit. Die Verweisung auf Ai. 984 wäre besser unterdrückt worden, da jene Stelle mit der vorliegenden nicht verglichen werden kann. Was endlich die *prope indecora dialogi forma* betrifft, so habe ich mich vergeblich bemüht ausfindig zu machen, worin das *indecorum* bestehe. Vermuthlich hält es Meineke für unziemend, dass Orestes der Elektra ins Wort fällt und den von ihr begonnenen Satz zu Ende führt. In diesem Falle wird es genügen an Oed. Col. 652 ff. zu erinnern, eine Stelle die Meineke nicht beanstandet hat:

ΟΙΔ. πῶς οὖν ποιήσεις; ΘΗ. τοῦ μάλιστ' ὄκνος σ' ἔχει;
ΟΙΔ. ἥξουσιν ἄνδρες ΘΗ. ἀλλὰ τοῖσδ' ἔσται μέλον.
ΟΙΔ. ὅρα με λείπων ΘΗ. μὴ δίδασχ' ἃ χρή μ' ὁρᾶν.
ΟΙΔ. ὀκνοῦντ' ἀνάγκη ΘΗ. τοὐμὸν οὐκ ὀκνεῖ κέαρ.
ΟΙΔ. οὐκ οἶσθ' ἀπειλάς ΘΗ. οἶδ' ἐγώ σε μή τινα κτέ.

Endlich möchte ich noch auf einige bisher nicht berührte Gründe hinweisen, die gegen die Richtigkeit der gangbaren Lesart in El. 1222 f. sprechen. Wenn Orestes sagt:

τήνδε προσβλέψασά μου
σφραγῖδα πατρὸς ἔκμαθ' εἰ σαφῆ λέγω,

so erregt der Imperativ ἔκμαθε Anstoss. Nachdem ihr der Siegelring des Vaters gezeigt worden ist, weiss Elektra dass sie ihren Bruder vor sich sieht; wie der nachfolgende Ausruf ὦ φίλτατον φῶς lehrt, sind weitere Nachforschungen nicht anzustellen. Orestes würde also besser sagen: πρόσβλεψον τήνδε σφραγῖδα πατρός, καὶ εἴσει ὅτι σαφῆ λέγω. Erst durch die von mir geforderte Versetzung der Versausgänge werden die Worte ἔκμαθ' εἰ σαφῆ λέγω so gestellt, dass sie in den Zusammenhang passen. Ausserdem gab es offenbar vielerlei verschiedene Mittel, durch die sich Elektra überzeugen konnte, ob der Fremdling wirklich ihr Bruder war; somit ist es weit angemessener, wenn Orestes die Wahl des anzuwendenden Mittels ihr überlässt, als wenn er aus eigenem Antriebe die σφραγίς des Vaters vorzeigt, die in diesem Falle keine hinreichende Legitimation abgab, sofern der Fremdling unrechtmässiger Weise zu ihrem Besitz gelangt sein konnte. Auch in dieser Hinsicht ist meine Umstellung dem überlieferten Texte vorzuziehen. Endlich kann ich die Verbindung der beiden Genetive προσβλέψασά μου σφραγῖδα πατρός hier nicht für glücklich halten, zumal da es nahe liegt πατρὸς ἔκμαθε zu verbinden. Somit verdient meine Umstellung in mehr als einer Hinsicht den Vorzug vor der Lesart der Handschriften, und eben hierin liegt der sicherste Beweis für die Unrichtigkeit unseres Textes; denn nimmermehr werde ich glauben den Sophokles meistern zu können.

So viel für jetzt von Meinekes Ausgabe des Oedipus Coloneus, die zwar, wie dies nicht anders erwartet werden kann, manche vortreffliche Besserung und Beobachtung enthält, daneben aber auch unverkennbare Spuren der Eile an sich trägt. Die wohlbegründete Autorität eines so hervorragenden Kritikers hat zur Folge, dass seine Uebereilungen nachtheiliger zu wirken pflegen als dies bei den gleichen Irrthümern anderer der Fall sein würde[15]); eben darum habe ich

15) Bei Soph. Trach. 79 ist überliefert:

ὡς ἢ τελευτὴν τοῦ βίου μέλλει τελεῖν.

Meineke vermuthete in den Beitr. zur philol. Kritik der Antigone (1861) p. 30 τοῦ βίου μέλλει λύειν, ohne die Kürze des Ypsilon in λύειν mit einem Wörtchen zu berühren. Erst zwei Jahre später Oed. Col. p. 289 unternahm er die Vertheidigung: *verbi* λύειν *prima syllaba etsi alias producitur* (nothwendiger Weise war hinzuzufügen *ab Atticis*), *non dubito tamen quin etiam corripi potuerit; similiter variat mensura verborum* κωλύω, φύω, *aliorum*. Dieser nachträgliche Versuch eine prosodische Licenz zu rechtfertigen scheint zu beweisen dass Meineke der Attischen Messung des Praesens λύω sich nicht zur rechten Zeit erinnerte; wäre diese Messung beim Druck der Beiträge zur philol. Kritik der Ant. ihm gegenwärtig gewesen, so würde er die Vermuthung λύειν vielleicht niemals publicirt haben. Gleichwohl ist Fr. Heimsoeth in dem übrigens vorzüglichen Werke, Krit. Stud. zu den Griech. Trag. I p. 135 f. durch Meinekes Autorität verleitet worden, ein iambisch zu messendes λύειν für nicht weniger als drei Euripideische Stellen in Vorschlag zu bringen. Uebrigens wünschten wir, Meineke hätte sich über die schwankende Messung des Ypsilon in κωλύω, φύω und anderen Verba bestimmter geäussert. Für κωλύω ist aus der Tragödie mir kein Beispiel der verkürzten Paenultima gegenwärtig. Was φύω betrifft, so kommt das lange Ypsilon keineswegs, wie Dindorf zu Soph. Trach. 1031 sagt, erst bei Nikander und anderen neueren Dichtern vor, sondern bei den Attikern ist diese Messung entschieden vorherrschend oder vielmehr allein beglaubigt; denn auf die beiden tragischen Stellen wo φύω mit kurzem Ypsilon steht (Aesch. Sept. 535 und Soph. fr. 824, 2), ist kein Verlass. An ersterer Stelle fordert der Sinn ὥρας βρυούσης (auch sonst werden φύειν und βρύειν verwechselt); in dem Sophokleischen Fragment vermuthe ich ὅπου τὸ τερπνὸν καὶ τὸ πημαῖνον φύ-

es für nothwendig erachtet Meinekes Behauptungen gegenüber einige Zweifel geltend zu machen, zumal da ich im Anhange zum Schneidewinschen Sophokles auf eine Begründung meiner Ansichten fast durchgängig verzichte.

Soph. Oed. R. 187:

παιὰν δὲ λάμπει στονόεσσά τε γῆρυς ὅμαυλος.

Unter ὅμαυλος versteht man nach dem Vorgange der Scholien ὁμόθρους, ὁμόφωνος, so dass στονόεσσα γῆρυς ὅμαυλος die zusammenflötende, d. h. zusammenstimmende oder einstimmige traurige Klage bezeichnen soll. Diese etwas gezwungene Erklärung scheint mir um so bedenklicher, da ὅμαυλος sonst nur als Compositum von αὐλή sich findet. Vielleicht ist zu lesen στονόεσσα τε γῆρυς ἄναυλος, d. h. die der Flöten ermangelnde Klage. Dieser Ausdruck würde jedenfalls der tragischen Redeweise besser entsprechen als die handschriftliche Lesart. So sagt Soph. fr. 632: μέλη βοῶν ἄναυλα. Eur. Phoen. 791: κῶμον ἀναυλότατον προχορεύεις. Herc. F. 879: μανιάσιν λύσσαις χορευθέντ' ἀναύλοις. Vgl. Soph. Oed. Col. 1221: Ἅιδος μοῖρ' ἀνυμέναιος ἄλυρος ἄχορος. Aesch. Suppl. 681: ἄχορον ἀκίθαριν δακρυογόνον Ἄρη. Eur. Hel. 184: ἔνθεν οἰκτρὸν ὅμαδον ἔκλυον ἄλυρον ἔλεγον. Iph. T. 146: δυσθρηνήτοις ὡς θρήνοις ἔγκειμαι, τᾶς οὐκ εὐμούσου μούσας μολπαῖς, ἀλύροις ἐλέγοις. Zugleich liegt in στονόεσσα γῆρυς ἄναυλος eine Hindeutung auf die θυσίαι ἄχοροι καὶ ἄναυλοι, von denen Plut. Mor. p. 16 C redet.

Soph. Oed. R. 438. Auf die Frage des Oedipus, τίς δέ μ' ἐκφύει βροτῶν; antwortet der Seher Tiresias:

ἥδ' ἡμέρα φύσει σε καὶ διαφθερεῖ.

In Betreff des räthselhaften φύσει beruhigen sich die Herausgeber bei der von den Scholien gegebenen Erklärung, δείξει σε ὅθεν ἐγεννήθης. Freilich ist dieser Gedanke durch den Zusammenhang geboten; aber wie in φύειν der Begriff δεικνύναι ὅθεν τις ἐγεννήθη liegen soll, bleibt dennoch unbegreiflich. Mag immerhin Tiresias sich auf Andeutungen beschränken, deren Sinn dem Oedipus verborgen bleibt (ὡς πάντ' ἄγαν αἰνικτὰ κἀσαφῆ λέγεις, sagt dieser V. 439), so müssen doch für den Zuschauer diese Andeutungen verständlich sein. Dem Ausdrucke ἥδ' ἡμέρα φύσει σε lässt sich aber mit erlaubten Mitteln kein Sinn abgewinnen, und darum kann ich den jetzigen Text nicht für richtig halten. Mir scheint eine einzige Hilfe möglich:

ἥδ' ἡμέρα φανεῖ σε καὶ διαφθερεῖ.

Dieser Tag wird dich offenbaren (d. h. zeigen wer du bist, aus welcher Stadt und von welchen Eltern) und zu Grunde richten.

Soph. Oed. R. 1084 f.:

τοιόσδε δ' ἐκφὺς οὐκ ἂν ἐξέλθοιμ' ἔτι
ποτ' ἄλλος, ὥστε μὴ ἐκμαθεῖν τοὐμὸν γένος.

Im ersten dieser Verse hat Blaydes τοιόσδε δὴ φὺς vermuthet (τοιόσδ' ἐκφὺσ ὥσ οὐκ ἄν steht im Laur.), im zweiten ὥστε μὴ οὐ μαθεῖν τοὐμὸν γένος. Beide Vorschläge sind überaus leicht und in hohem Grade wahrscheinlich. Die Hauptschwierigkeit aber liegt im Anfange des zweiten Verses, wo ἄλλος sich dem Verständniss entzieht. Döderlein verlangte dafür ἄλλοσ' (d. h. ἄλλοσε), Kayser ἀλαός. Auch diese beiden Aenderungen sind so leicht wie nur möglich, dennoch aber durchaus verfehlt und einer Widerlegung kaum werth. Dass οὐκ ἂν ἐξέλθοιμ' ἔτι ποτ' ἄλλοσε hier sinnwidrig sein würde, lehrt Eur. Iph. T. 781: ἐξέβην γὰρ ἄλλοσε, ich schweifte ab mit meinen Gedanken. An ἀλαός aber durfte, vom Sinn ganz abgesehen, schon deshalb nicht gedacht werden, weil dies Wort dem Trimeter fremd ist. Ausserdem hat Elmsley mit Recht das ποτέ zu Anfang des Verses als fehlerhaft bezeichnet[16]). Diesen Anstoss sucht Dindorf zu beseitigen durch den Vorschlag: οὐκ ἂν ἐξέλθοιν ποτὲ | ἀλλοῖος, wo ἀλλοῖος mir eben so wenig sinngemäss zu sein scheint als die Vulgate ἄλλος. Vermuthlich ist zu schreiben:

τοιόσδε δὴ φὺς οὐκ ἂν ἐξέλθοιμ' ἔτι
ἄτιμος, ὥστε μὴ οὐ μαθεῖν τοὐμὸν γένος.

Oedipus hofft über seine Herkunft nun nicht länger in der peinlichen Ungewissheit zu schweben, um derentwillen er früher sich vergebens an das Orakel des Apollon gewendet hatte (vgl. oben 789: καί μ' ὁ Φοῖβος ὧν μὲν ἱκόμην ἄτιμον ἐξέπεμψεν). Das handschriftliche ποτ' ἄλλος ist vielleicht durch einen undeutli-

αιν: jedenfalls ist das Praesens φύω sonst bei keinem Attiker in passivem Sinne nachweisbar (vgl. Meineke Theocr. 7, 75 p. 255) und schon darum φύει höchst bedenklich.

16) Ebenfalls unrichtig ist die einzige ähnliche Stelle Ai. 986: δῆτ' αὐτὸν ἄξεις δεῦρο, wo Elmsley zu einer Umstellung rieth, δεῦρ' αὐτὸν ἄξεις δῆτα, während ich ἄξει τις αὐτὸν δεῦρο vorziehen möchte unter Verweisung auf Oed. R. 1069: ἄξει τις ἐλθὼν δεῦρο τὸν βοτῆρά μοι.

chen Text .T. ΛΛΟC, vielleicht auch lediglich durch den Lesefehler ATIΛΛOC statt ATIMOC veranlasst.

Soph. Oed. R. 1409. Nachdem Oedipus die unselige Ehe beklagt hat, aus der entsprungen ist ὁπόσα αἴσχιστ' ἐν ἀνθρώποισι γίγνεται, wendet er sich von der weiteren Besprechung dieser Gräuel ab, um den Chor zu beschwören, dass man ihn den Blicken der Menschen für immer entziehe:

ἀλλ' οὐ γὰρ αὐδᾶν ἔστ' ἃ μηδὲ δρᾶν καλόν,
ὅπως τάχιστα πρὸς θεῶν ἔξω με γῆς ἐκρίψατε κτέ.

Seltsam dass an dem ersten Verse noch niemand Anstoss genommen hat. Das Thun ist ein stärkerer Begriff als das Reden; darum kann man wohl sagen: οὐδ' αὐδᾶν ἔστ' ἃ μὴ δρᾶν καλόν, nimmermehr aber das Verhältniss umkehren, wie es hier geschehen ist, οὐκ αὐδᾶν ἔστ' ἃ μηδὲ δρᾶν καλόν. Zu einem passenden Gedanken verhilft die leichte Aenderung

ἀλλ' οὐ γὰρ αὐδᾶν ἔστ' ἃ μηδ' ὁρᾶν καλόν,

es ist nicht erlaubt zu besprechen was sogar für das Auge anstössig ist. Dass δρᾶν und ὁρᾶν beständig mit einander vertauscht werden, ist hinreichend bekannt. Es genügt an Oed. Col. 654 und Ai. 379 zu erinnern.

Soph. Oed. R. 1518:

γῆς μ' ὅπως πέμψεις ἄποικον.

Wären diese Worte in solcher Gestalt auf dem Attischen Theater gesprochen worden, so würde jeder Zuschauer geglaubt haben, der geblendete Oedipus wünsche als Anführer einer Colonie entsendet zu werden. Wenn ich nicht irre, muss es heissen: γῆς μ' ὅπως πέμψεις ἀπωστόν, wie Ai. 1019: τέλος δ' ἀπωστὸς γῆς ἀπορριφθήσομαι.

Soph. Oed. R. 1523 richtet Kreon an Oedipus die Worte:

πάντα μὴ βούλου κρατεῖν·
καὶ γὰρ ἁκράτησας οὔ σοι τῷ βίῳ ξυνέσπετο.

Der Sinn der letzten Worte kann keinem Zweifel unterliegen: was du erlangtest, meint Kreon, blieb dir nicht treu während deines Lebens. Dieser angemessene Gedanke wird durch den verkehrten Ausdruck οὔ σοι τῷ βίῳ ξυνέσπετο entstellt bis zur Absurdität. Wenn das was Oedipus erlangte, nicht seinem Leben folgte, wem folgte es denn? Darauf mögen diejenigen antworten, welche für die Richtigkeit des gegenwärtigen Textes einzutreten gesonnen sein sollten. Mir scheint es unzweifelhaft dass der Dichter schrieb: οὔ σοι διὰ βίου ξυνέσπετο.

Soph. Oed. Col. 420. Ismene hat dem greisen Oedipus mitgetheilt, man werde von Theben aus sich um ihn bemühen, weil nach einem Orakel an den Besitz seiner Person das jetzige und künftige Wohl der Stadt Theben sich knüpfe. Oedipus fragt, ob seine Söhne, von denen oben gesagt wurde dass sie des Thrones wegen verfeindet seien, Kunde von diesem Orakel bekommen haben. Es ist beiden, so lautet Ismenes Antwort, wohl bekannt. Und dennoch, fragt Oedipus weiter, zogen die Elenden dem Verlangen nach mir die Herrschaft vor? Ismene muss dies bejahen:

ἀλγῶ κλύουσα ταῦτ' ἐγώ, φέρω δ' ὅμως.

Was soll hier κλύουσα? Offenbar ist Ismene in der vorliegenden Situation nicht die hörende, sondern die mittheilende. Somit könnte κλύουσα nur darauf bezogen werden dass sie früher durch andere gehört hat was sie jetzt dem Vater meldet. Dann aber sollte es heissen nicht ἀλγῶ, sondern ἤλγουν κλύουσα. Indess erscheint eine Berufung auf fremde Mittheilungen hier überhaupt als unpassend. War Ismene genau und durch Autopsie von den Thebanischen Verhältnissen unterrichtet (und dass sie dies war, lehren ihre früheren Aeusserungen), so berichtet sie nicht nach Hörensagen, sondern als Augenzeugin. Mit dem κλύουσα würde sie gegen die offenbare Absicht des Dichters die Zuverlässigkeit ihres der Wahrheit durchaus getreuen Berichtes in Frage stellen. Wollte sie aber, um den Vater zu schonen oder aus Liebe zu ihren Brüdern einem Zweifel an der Sicherheit der gemeldeten Thatsachen Raum geben, so musste dies einerseits viel bestimmter und andrerseits an einer früheren Stelle ausgesprochen werden. An dieser Stelle ist κλύουσα unmöglich; es muss heissen, woran schon Blaydes dachte, ἀλγῶ λέγουσα. Aber auch der zweite Theil des Verses enthält einen Fehler. In φέρω δ' ὅμως liegt eine Resignation, die auf Ismene den Schein der Lieblosigkeit wirft. Weit passender ist es, wenn einfach das unleugbare Factum constatirt wird, bevor Oedipus in tiefster Entrüstung den nachfolgenden Fluch über seine Söhne ausspricht. Der Vers wird ursprünglich gelautet haben:

ἀλγῶ λέγουσα ταῦτ᾽ ἐγώ, λέγω δ᾽ ὅμως.

«Schmerzlich ist es dies sagen zu müssen, und doch kann ich es nicht in Abrede stellen». Mit dem Gedanken vgl. Trach. 373: εἰ δὲ μὴ λέγω φίλα, οὐχ ἥδομαι, τὸ δ᾽ ὀρθὸν ἐξείρηχ᾽ ὅμως. Statt λέγω δ᾽ ὅμως werden andere vielleicht φράζω δ᾽ ὅμως vorziehen, weil dies dem überlieferten φέρω näher komme. Mir scheint φέρω aus ἐρῶ gemacht zu sein, womit λέγω nicht selten erklärt wird (vgl. Cobet N. L. p. 57 f. 73).

Unter den Sophokleischen Bruchstücken habe ich Trag. Graec. fragm. p. 284 folgende Stelle aus den Anecd. Bekk. p. 376, 32 geduldet: ἀλλά· ἀντὶ τοῦ ὅταν. Σοφοκλῆς. Dass ἀλλά weder für ὅταν stehen noch durch ὅταν erklärt werden kann, liegt auf der Hand: schwieriger war es, wie noch die neusten Vermuthungen von Dindorf Soph. ed. tert. Oxon. vol. VIII p. 180 und von G. Wolff im Anhange zu Soph. El. 337 p. 127 beweisen, eine sichere Emendation der fehlerhaften Stelle zu finden. Wie ich glaube, ist zu schreiben, was bereits Brunck gesehen hat, ἀλλά· ἀντὶ τοῦ κἄν. Für diese Aenderung spricht das in den Jahren 1859—62 von Th. Bergk bekannt gemachte Etym. Vind. A, 163: ἀλλὰ σύνδεσμος λαμβάνεται καὶ ἀντὶ τοῦ κἄν. Σοφοκλῆς (El. 1013)· αὐτὴ δὲ νοῦν σχὲς ἀλλὰ τῷ χρόνῳ ποτέ. Somit verdiente fr. 1018 selbst unter den zweifelhaften Bruchstücken des Sophokles keinen Platz.

Eine nicht unwichtige Ergänzung der Sophokleischen Fragmente lässt sich dagegen, wenn meine Vermuthung nicht trügt, aus Hesychius v. κωνῆσαι gewinnen: κωνῆσαι· πισσοκωνῆσαι καὶ κύκλῳ περιενεγκεῖν. καὶ πισσοκώνητον μόρον λέγουσιν, ὅταν πίσσῃ καταχρισθέντες τινὲς ὑπὸ πυρὸς ἀποθάνωσιν. Αἰσχύλος καὶ Κρατῖνος Κρήσσαις. πισσοκωνία γὰρ ἡ νῦν πίσσα, ᾗ χρίουσι τὰ παρίσθμια τῶν προβάτων. Hier wie oft bei Hesychius bemerken wir die Eilfertigkeit des epitomirenden Grammatikers, der die ihm zu Gebote stehenden vollständigeren Notizen verkürzt und entstellt hat. Da die Κρῆσσαι als Tragödie des Aeschylus, nicht aber als Titel irgend einer Komödie uns bekannt sind, so hat Alberti eine Umstellung vorgeschlagen, Αἰσχύλος Κρήσσαις καὶ Κρατῖνος. Die Richtigkeit dieser Vermuthung lässt sich darum nicht bezweifeln, weil Photius Lex. p. 430, 24 die auch bei Hesychius an einer späteren Stelle erhaltenen Worte πισσοκωνήτῳ πυρί aus den Κρῆσσαι des Aeschylus (fr. 113) anführt. Wenn an unserer Stelle von πυρί nichts zu lesen ist, so haben wir dies lediglich der Flüchtigkeit des Epitomators zu danken, der sich mit der Nennung des Aeschylus begnügte, die aus ihm anzuführende Belegstelle dagegen fortliess. Nicht anders verfuhr er bei Kratinus, der nach Herodian in Schol. Il. Σ, 521 πισσοκωνίας ἄρην(ἀνήρ?) gesagt hat: dies oder etwas ähnliches; denn eine auch nur annähernde Sicherheit ist bei den aus dem Zusammenhange gerissenen Worten nicht zu erreichen; vgl. Meineke Com. 2 p. 227 f. und Lehrs Herodiani scripta tria emendat. p. 310. Es fragt sich nun, auf welche Quelle die Worte πισσοκώνητον μόρον zurückzuführen sind. H. Stephanus im Thes. Gr. L. nimmt diese Worte für Aeschylus und Kratinus in Anspruch, Kreussler in der fünften Auflage des Passowschen Handwörterbuchs II p. 928 legt sie dem Kratinus bei, Meineke Vind. Strab. p. 49 dem Aeschylus. Diese Verschiedenheit der Ansichten erklärt sich ziemlich einfach: der erste der genannten Gelehrten konnte nicht wissen, was die beiden andern übersahen, dass aus Aeschylus vielmehr πισσοκωνήτῳ πυρί, aus Kratinus dagegen πισσοκωνίας ἄρην anderweitig citirt wird. Befremdlicher ist es, wenn wir bei G. Hermann zu Aesch. fr. 124 lesen: «*genuinum est* πισσοκωνήτῳ πυρί, *sed idem Aeschylus in eadem fabula idem epitheton ad* μόρον *apponere potuit*». Dass ausser πισσοκωνήτῳ πυρί in den Aeschyleischen Κρῆσσαι auch πισσοκώνητον μόρον gestanden habe, ist freilich nicht absolut unmöglich, wohl aber in hohem Grade unwahrscheinlich und wie überhaupt nirgends bezeugt, so durch die Glosse des Hesychius auch nicht von fern angedeutet. Während ein glückliches Ungefähr die von Hesychius gemeinten Worte des Aeschylus und Kratinus uns anderweitig gerettet hat, sind wir hinsichtlich des Dichters welcher πισσοκώνητον μόρον gesagt, lediglich auf Vermuthungen angewiesen. Nach der Farbe des Ausdruckes werden wir geneigt sein müssen die Worte einem Tragiker beizulegen; der Sinn führt, wie mir scheint, mit unabweisbarer Nothwendigkeit auf die Καμίκιοι des Sophokles. Aus diesem Drama sind nur drei kleine Bruchstücke (fr. 301—303) bezeugt, unter denen jedoch eins zur Ermittelung des dem Sophokles eigenthümlichen Mythus uns verhilft. Die Καμίκιοι behandelten, wie schon Brunck gesehen hat, das durch die Töchter des Ko-

kalus herbeigeführte Ende des Minos. Nun citirt Athenaeus als Beleg für στράβηλος, eine Gattung von Muscheln, aus den Καμίκιοι folgende Worte:

ἁλίας στραβήλου τῆσδε, τέκνον, εἴ τινα
δυναίμεθ' εὑρεῖν.

Diesen Worten einen Sinn abzugewinnen ist unmöglich; aus Zenobius 4, 92 kennen wir aber eine Fassung der Sage vom Tode des Minos, wo Minos eine Muschel als Mittel benutzt, um den Aufenthalt des Daedalus ausfindig zu machen, der sich bei Kokalus versteckt hält; und die bei Athenaeus überlieferten Sophokleischen Worte erschliessen sich dem Verständniss, wenn wir nach Anleitung des Zenobius ergänzen:

ἁλίας στραβήλου τῆσδε, τέκνον, εἴ τινα
δυναίμεθ' εὑρεῖν ὃς διείρειεν λίνον.

Vermuthlich waren dies, wie ich früher erinnert habe, Worte des Kokalus, die er an eine seiner Töchter richtete. Ist diese Combination richtig, so dürfen wir weiter schliessen dass die Worte πισσοκώνητον μόρον aus demselben Sophokleischen Stücke entlehnt sind; denn nach Zenobius fand Minos dadurch seinen Tod, dass er von den Töchtern des Kokalus mit siedendem Pech übergossen wurde. Zenobius erzählt: ὁ Μίνως οὖν ἐδίωκε Δαίδαλον καὶ καθ' ἑκάστην χώραν ἐρευνῶν ἐκόμιζε κόχλον καὶ πολὺν ὑπισχνεῖτο δοῦναι μισθὸν τῷ διὰ τοῦ κοχλίου λίνον διείραντι (so Valckenaer statt διείξαντι), διὰ τούτου νομίζων εὑρήσειν Δαίδαλον. ἐλθὼν δὲ εἰς Κώκαλον, παρ' ᾧ Δαίδαλος ἐκρύπτετο, δείκνυσι τὸν κοχλίαν. ὃ δὲ λαβὼν ἐπηγγέλλετο διείρειν (διέρξειν vor Valck.) καὶ Δαιδάλῳ δίδωσιν· ὁ δὲ ἐξάψας μύρμηκος λίνον καὶ τρήσας τὸν κοχλίαν εἴασε δι' αὐτοῦ διελθεῖν. λαβὼν δὲ Μίνως τὸν λίνον (l. τὸ λίνον oder vielleicht τὸν κοχλίαν) διειρμένον (διειργασμένον vor Valck.), ἤσθετο εἶναι παρ' ἐκείνῳ τὸν Δαίδαλον καὶ εὐθέως ἀπήτει. Κώκαλος δὲ ὑποσχόμενος δώσειν, ἐξένισεν αὐτόν. ὁ δὲ λουσάμενος ὑπὸ τῶν Κωκάλου θυγατέρων ἀνηρέθη ζέουσαν πίσσαν ἐπιχεαμένων αὐτῷ. Ein Tod durch siedendes Pech ist etwas so ungewöhnliches, dass ich nicht fürchte, meine Vermuthung werde als unwahrscheinlich oder willkürlich erscheinen.

Eur. Hec. 1271 ff.:

ΠΟΛΥΜ. τύμβῳ δ' ὄνομα σῷ κεκλήσεται
ΕΚ. μορφῆς ἐπῳδόν, ἤ τί, τῆς ἐμῆς ἐρεῖς;
ΠΟΛΥΜ. κυνὸς ταλαίνης σῆμα, ναυτίλοις τέκμαρ.

Mit Recht bemerkt Hermann dass ἤ τί nicht in ἦ τι geändert werden durfte. Das Hyperbaton ist vollständig gesichert durch Eur. Cycl. 121: σπείρουσι δ', ἦ τῷ ζῶσι, Δήμητρος στάχυν; Hel. 1579: ἔτ', ὦ ξέν', εἰς τὸ πρόσθεν, ἦ καλῶς ἔχει, πλεύσωμεν; Dagegen erscheint die Nachstellung des ἦ als völlig unstatthaft. Was soll aber μορφῆς ἐπῳδόν bedeuten? Schäfer meint: ἐπῳδόν *dictum loco prosaici* ἐπώνυμον. nomen, quod a forma canina ductum ᾄδεται: *ne de probroso nomine cogites, quod nuper factum memini.* An dieser schon in den Scholien gegebenen Erklärung hat man sich genügen lassen, ohne zu fragen wie sich dieselbe mit dem sonstigen Gebrauche des Wortes ἐπῳδός verträgt. Da nicht eine einzige Stelle vorhanden ist durch welche μορφῆς ἐπῳδόν im Sinne von μορφῆς ἐπώνυμον unterstützt werden könnte, da ἐπῳδός τινος (Aesch. Agam. 1418. Plat. Phaed. p. 78 A) vielmehr *averruncans aliquid* bedeutet, so müssen wir ἐπῳδόν als eine Unmöglichkeit bezeichnen. Euripides schrieb vermuthlich

μορφῆς ἐπώνυμόν τι τῆς ἐμῆς ἐρεῖς;

Eur. Phoen. 1551: ὤμοι ἐμῶν παθέων· πάρα γὰρ στενάχειν τάδ', ἀυτεῖν. Statt ἐμῶν dürfte die in den Scholien angemerkte Variante ἐγὼ den Vorzug verdienen. Nachher kann ich dem Wörtchen τάδε keinen Sinn abgewinnen. Erträglich wäre πάρα γὰρ στενάχειν καὶ ἀυτεῖν, aber diese Aenderung entbehrt aller Wahrscheinlickeit. Auf dem richtigen Wege war Canter, wenn er πάρα δ' ἀυτεῖν, freilich gegen das Metrum verlangte; er hätte statt ἀυτεῖν einen Spondeus setzen sollen, πάρα γὰρ στενάχειν, πάρα δ' ἄζειν. Vgl. Anecd. Bekk. p. 348, 17: ἄζειν· τὸ στένειν. Σοφοκλῆς (fr. 890).

Eur. Suppl. 1082. Der greise Iphis beklagt dass es den Menschen nicht vergönnt sei zweimal jung zu sein und zweimal alt:

ἀλλ' ἐν δόμοις μὲν ἦν τι μὴ καλῶς ἔχῃ,
γνώμαισιν ὑστέραισιν ἐξορθούμεθα,
αἰῶνα δ' οὐκ ἔξεστιν. εἰ δ' ἦμεν νέοι
δὶς καὶ γέροντες, εἴ τις ἐξημάρτανε,
διπλοῦ βίου λαχόντες ἐξωρθούμεθ' ἄν.

Meines Wissens ist ἐν δόμοις noch von niemand beanstandet worden, und doch erscheint es in diesem Zusammenhange als sinnlos. Wäre es richtig was hier gesagt wird, dass wir in unseren Häusern das nicht löbliche nach erlangter Einsicht zu bessern vermögen, so würde dadurch eben widerlegt werden was Iphis beklagt, dass der Einzelne die Fehltritte seines Lebens

nicht im Stande sei wieder gut zu machen. Offenbar ist herzustellen:

ἀλλ' ἐν νόμοις μὲν ἤν τι μὴ καλῶς ἔχῃ,
γνώμαισιν ὑστέραισιν ἐξορθούμεθα.

Ein Gesetz wird durch das andère berichtigt (δέονται οἱ νόμοι νόμου τοῦ διορθώσοντος, sagt Androkles bei Aristot. Rhet. 2, 23 p. 1400 a 10), und in Athen namentlich war ein Umändern und Modeln der überkommenen Gesetze an der Tagesordnung [17]). So wird bei der Gesetzgebung die bessere Einsicht der späteren Geschlechter verwerthet, während der einzelne Mensch die Irrgänge seiner Jugend umsonst beklagt, ohne aus der später gewonnenen Einsicht wesentliche Vortheile zu ziehen für die Praxis. Aus ЄNNOMOIC wurde zunächst ЄNOMOIC, und nachher schaltete man fälschlich ein Delta ein.

Eur. fr. 478 bei Stob. Ecl. 1, 4, 6 p. 156:

τὸ τῆς ἀνάγκης οὐ λέγειν ὅσον ζυγόν.

Obgleich wir den Zusammenhang nicht kennen, in dem diese Worte ursprünglich gestanden haben, so dürfen wir doch zuversichtlich behaupten dass die Worte οὐ λέγειν ὅσον fehlerhaft sind. Wèder ist es möglich οὐ λέγειν ὅσον statt ἄφατον ὅσον zu sagen, noch gibt ὅσον hier einen passenden Sinn. Bei Doxopater in den Rhet. Gr. vol. 2 p. 291 scheint, wie ich schon früher bemerkt habe, derselbe Vers wiedergegeben zu werden, wenn es heisst:

τὸ τῆς ἀνάγκης ἰσχυρὸν ζυγόν.

Damit ist freilich nicht viel gewonnen; denn lässt sich auch durch Einfügung eines ἐστὶν vor ἰσχυρὸν Sinn und Metrum in Ordnung bringen, so fragt es sich doch, ob Doxopater genau den Euripideischen Ausdruck wiedergegeben hat. Wenn ich nicht irre, benutzt den nämlichen Vers Iulian Orat. VIII p. 246 B: ἀπαραίτητον γὰρ ἔστι, τὸ λεγόμενον, ζυγὸν τῆς ἀνάγκης, wo schon der Ausdruck τὸ λεγόμενον auf einen bekannten Spruch hinweist. Nach dieser Stelle möchte ich emendiren:

τὸ τῆς ἀνάγκης δυσπαραίτητον ζυγόν.

Ganz ähnlich sagt Aesch. Prom. 105: τὸ τῆς ἀνάγκης ἐστ' ἀδήριτον σθένος. Das οὐ λέγειν ὅσον in Stob. Ecl. halte ich für eine freie Erfindung, wie dergleichen bei diesem Autor öfters vorkommen. Eine ähnliche, wenn auch vielleicht nicht so starke Entstellung des ursprünglichen Ausdrucks finden wir Ecl. 1, 6, 8 p. 196, wo Philemon (Com. 4 p. 62) gesagt haben soll:

ἄλλος κατ' ἄλλην δαιμονίζεται τύχην.

Nach Meineke bedeutet δαιμονίζεσθαι hier *a diis regi*. Da diese vermeintliche Bedeutung an sich kaum denkbar ist und da sie obenein mit der sonstigen Anwendung des Wortes sich in keiner Weise verträgt, so ist mir δαιμονίζεται seit Jahren als verdächtig erschienen. In dieser Ansicht bestärkt mich eine bis jetzt unbeachtet gebliebene Stelle des Libanius Decl. vol. 4 p. 660, 8: τίς γὰρ ἄνθρωπος νόσου κρείττων ἢ συμφορᾶς; ἄλλος κατ' ἄλλην γὰρ μερίζεται τύχην· πολύτροπα γὰρ τὰ πταίσματα. Dass Libanius das Original uns wiedergebe, möchte ich bezweifeln: so viel aber ist klar, an δαιμονίζεται darf nicht weiter gedacht werden. Passend wäre ἄλλος κατ' ἄλλην γὰρ τύχην χειμάζεται [18]): aber mit gleichem Rechte lassen sich andere Vermuthungen aufstellen.

Aristoph. Eq. 1236. Auf die Frage, bei wem er in die Schule gegangen sei, entgegnet der Wursthändler:

ἐν ταῖσιν εὔστραις κονδύλοις ἠρμοττόμην.

Wenn man meint, κονδύλοις ἠρμοττόμην bezeichne «ich wurde durch Faustschläge gestimmt, d. h. erzogen», so wird man schwerlich im Stande sein diese Anwendung des Verbum ἁρμόττειν zu rechtfertigen. Offenbar ist ἠρμοττόμην darum gewählt, weil es sich um die musische Bildung handelt, die der Wursthändler als Knabe genossen hat. Wie an einer früheren Stelle des Stückes V. 996 von Kleon gesagt wird, er habe keine andere Harmonie lernen wollen als die δωροδοκιστί [19]), so scheint hier der komische Witz eine κονδυλιστί geschaffen zu haben:

ἐν ταῖσιν εὔστραις κονδυλίσθ' ἠρμοττόμην.

---

17) Auf diese Neuerungssucht bezog sich Plat. Com. 2 pag. 692, indem er sagte, wenn jemand auf drei Monat verreise, so kenne er Athen in Folge der umgewandelten Gesetze nicht mehr wieder.

18) Hierokles und Philagrius Φιλογ. p. 318 ed. Boiss.: νεανίσκος τραγῳδὸς ἠγαπήθη ὑπὸ γυναικῶν δύο, ὀξοστόμου καὶ ὀξοχρώτου, καὶ — ἀνεβόησεν

οἴμοι, τί δράσω; δυσὶ κακοῖς μερίζομαι.

Das letzte Wort habe ich schon früher (Trag. Graec. fragm. p. 686) als verdächtig bezeichnet; sollte nicht der Dichter χειμάζομαι geschrieben haben?

19) Unbegreiflich dass der thörichte Schreibfehler δωροδοκηστί noch immer in einigen Texten fortgepflanzt wird. Wie ἡ δωριστί die Harmonie der Dorer, so bezeichnet ἡ δωροδοκιστί die Harmonie der δωροδόκοι. Eine Form δωροδοκηστί ist eben so wenig denkbar als δωρηστί oder λυδηστί oder φρυγηστί.

Aehnlich Vesp. 1503: ἀπολῶ γὰρ αὐτὸν ἐμμελείᾳ κονδύλου. Mit der Verbindung κονδυλιστὶ ἡρμοττόμην vgl. Plat. Lach. p. 188 D: καὶ κομιδῇ μοι δοκεῖ μουσικὸς ὁ τοιοῦτος εἶναι, ἁρμονίαν καλλίστην ἡρμοσμένος οὐ λύραν οὐδὲ παιδιᾶς ὄργανα. Ar. Eq. 989: φασὶ γὰρ αὐτὸν οἱ παῖδες οἱ ξυνεφοίτων τὴν δωριστὶ μόνην ἂν ἁρμόττεσθαι θαμὰ τὴν λύραν.

Ar. Nub. 101. Die im Bulletin T. VI p. 52 f. oder Mélanges Gréco-Rom. II p. 461 f. von mir als unrichtig bezeichnete Lesart μεριμνοφροντισταί sucht Meineke Vind. Aristoph. p. 71 zu vertheidigen, indem er sagt: «*sunt* μεριμνοφροντισταί *non* οἱ περὶ μεριμνῶν φροντίζουσι, *sed* μεριμνηταὶ καὶ φροντισταί, *ut e. c.* βροντησικέραυνος *Iuppiter est tonitrua et fulgura mittens*». Sollte aus μεριμνητής und φροντιστής ein Compositum gebildet werden, so würde es vermuthlich lauten nicht μεριμνοφροντισταί, sondern μεριμνητοφροντισταί. Aber derartige Bildungen, wie etwa νυχθήμερον statt νὺξ καὶ ἡμέρα, δοσιληψία statt δόσις καὶ λῆψις u. dgl., scheinen der classischen Gräcität überhaupt fast ganz fremd geblieben zu sein. Das Adjectivum βροντησικέραυνος, das sich nirgends als Beiwort des Zeus, wohl aber als Beiwort der Wolken findet (Ar. Nub. 265), ist seiner Bildung nach nicht wesentlich verschieden von Ἀγησίλαος, δεισιδαίμων, ἑλκεσίπεπλος und ähnlichen Wörtern bei Lobeck Phryn. p. 769 f. Gesetzt aber μεριμνοφροντισταί wäre so viel als μεριμνηταὶ καὶ φροντισταί, so würde diese allgemeine Bezeichnung doch offenbar auf jeden beliebigen Philosophen anwendbar sein; hier ist eine schärfere Bestimmung absolut nothwendig, da Pheidippides sofort weiss, dass sein Vater von jenen ἀλαζόνες redet, den ὠχριῶντες καὶ ἀνυπόδητοι,

ὧν ὁ κακοδαίμων Χαιρεφῶν καὶ Σωκράτης.

Darum glaube ich meinen Vorschlag μετεωροφροντισταί[20]) aufrecht erhalten zu müssen, und dies um so mehr, da ich jetzt im Stande bin eine urkundliche Bestätigung desselben beizubringen. Eine solche finde ich bei Plat. Apol. p. 18 B: ὡς ἔστι τις Σωκράτης, σοφὸς ἀνὴρ τά τε μετέωρα φροντιστὴς καὶ τὰ ὑπὸ γῆς ἅπαντα ἀνεζητηκώς, und bei Xenoph. Symp. 6, 6: εἰ μή γε ἐδόκεις τῶν μετεώρων φροντιστὴς εἶναι. Diesen Stellen zu Folge kann nur darüber noch ein Zweifel sich erheben, ob wir bei Aristophanes μετεωροφροντισταί oder μετέωρα φροντισταί zu lesen haben; ich möchte letzteres für wahrscheinlicher halten nach der Platonischen Stelle, welcher Libanius Decl. vol. 3 p. 351, 13 sich anschliesst: ταῦτα μὲν αὐτοῖς ἀφίημι τοῖς τὰ μετέωρα φροντισταῖς.

Ar. Vesp. 420 ff.:

ΞΑΝΘ. Ἡράκλεις, καὶ κέντρ' ἔχουσιν. οὐχ ὁρᾷς, ὦ δέσποτα;
ΒΔΕΛ. οἷς γ' ἀπώλεσαν Φίλιππον ἐν δίκῃ τὸν Γοργίου.
ΧΟΡ. καὶ σέ γ' αὖθις ἐξολοῦμεν· ἀλλὰ πᾶς ἐπίστρεφε κτέ.

Das Wörtchen αὖθις im letzten Verse ist hier nicht ganz angemessen; es muss wohl heissen entweder εὐθὺς oder αὐτίκ' ἐξολοῦμεν. Für letztere Aenderung spricht der Umstand, dass die Handschriften nicht αὖθις bieten, sondern αὖτις oder αὐτῆς (so nämlich steht in dem vorzüglichen cod. Ven.); denn AYTHC und AYTIK ist kaum zu unterscheiden, wie IC und K unendlich oft verwechselt werden. Bei Holdens Conjectur αὐτοῖς ἐξολοῦμεν fällt auf ein völlig entbehrliches Wort ein ungebührlicher Nachdruck. Richters καί σε τοῖς αὐτοῖς ὀλοῦμεν entfernt sich ohne zwingenden Grund zu weit von der Ueberlieferung.

Ar. Vesp. 1490. Ueber diese Stelle habe ich Bulletin T. VI p. 54 oder Mélanges Gréco-Rom. II p. 463 ff. gehandelt und behauptet dass Bentleys Conjectur πλήσσει Φρύνιχος nach den Gesetzen der Grammatik unstatthaft sei, weil eine Form πλήσσει bei keinem voralexandrinischen Schriftsteller sich finde. Darauf entgegnet Meineke Vind. Ar. p. 36: «*Activi* (πλήσσειν) *frequens apud Homerum usus est, neque quidquam impedimento est, quominus Aristophanem concessa anapaesticis numeris libertate usum epicam formam posuisse statuamus*». Dass Activformen des Simplex πλήσσω sich bei Homer finden ist richtig, aber für die vorliegende Frage gleichgiltig; auch bei Aristophanes und Xenophon finden sich active Formen eben dieses Simplex (ὃς ἂν πεπλήγῃ τὸν πατέρα Ar. Av. 1350. ἐδόκει πεπληγέναι τὸν ἄνδρα Xen. Anab. VI, 1, 5). Aber die Praesentia πλήσσω (πλήττω) und πλήσσομαι (πλήττομαι) nebst den entsprechenden Imperfecta sind in der Zeit vor Alexander dem Gr. nirgends nachweisbar, weder in Trimetern noch in Anapästen, weder im Epos noch auf der Bühne, weder bei Dichtern noch in der Prosa. Denn Batrachom. 273 ist fehlerhaft überlie-

20) So habe ich geschrieben, nicht μετεωροσοφισταί, was gegen das Metrum streiten würde.

fert, und wenn Rhianus Od. ι, 491 ἄλα πλήσσοντες statt ἅλα πρήσσοντες schrieb oder schreiben wollte, so bewies er damit nur dass er ein Alexandriner war; wie denn auch Schweighäuser und Meineke sich irrten, wenn sie bei Aristophon Com. 3 p. 357 die Form πλήττειν für zulässig hielten. Die Behauptung, also dass bei Aristophanes πλήσσει Φρύνιχος ein Ding der Unmöglichkeit sei, wird durch Meinekes Berufung auf Homer und auf die Freiheit der anapästischen Rhythmen nicht im mindesten gefährdet. Eben so sicher steht es dass der πτήσσων Φρύνιχος bei Aristophanes kein anderer ist als der tragische Dichter, auf dessen Vers ἔπτηξ' ἀλέκτωρ δοῦλον ὡς κλίνας πτερόν der Aristophanische Ausdruck sich bezieht. Zur Zeit der Aufführung der Vespae war der Tragiker Phrynichus längst todt; aber seine Poesie lebte fort in dem Andenken der Athener und konnte daher vom Komiker hier wie sonst (vgl. Phryn. trag. fr. 10. 17. 18) parodirt werden.

Ar. Lys. 24. Durch das was Meineke Vind. Ar. p. 117 über diesen Vers sagt, sehe ich mich veranlasst zu bemerken dass ich Philol. 4 p. 195 f. die Gründe auseinandergesetzt habe, weshalb die Worte

ΛΥΣ καὶ νὴ Δία παχύ. ΚΑΛ. κᾆτα πῶς οὐχ ἥκομεν;

verworfen werden müssen. Diese Auseinandersetzung scheint Meineke bei der Ausarbeitung seiner Vindiciae nicht nachgelesen zu haben; wenigstens ist er auf den Inhalt derselben mit keiner Silbe eingegangen. Uebrigens hätte ich in Betreff des obscönen μέγα καὶ παχύ noch eine Aristophanische Stelle anführen sollen, Eccl. 1048: ὥστ' ἀντὶ τούτων τῶν ἀγαθῶν εἰς ἑσπέραν μεγάλην ἀποδώσει καὶ παχεῖάν σοι χάριν.

Ar. Lys. 742:

ὦ πότνι' Εἰλείθυι', ἐπίσχες τοῦ τόκου.

Aus der Dehnung der ersten Silbe in πότνια schliesst Meineke Vind. Ar. p. 129 mit Recht, dass hier eine tragische Parodie vorliege. Auch ich habe Philol. 6 p. 401 darauf hingewiesen, indem ich zugleich die beiden anderen Stellen der Komödie anführte, wo πότνια auf dieselbe Weise gemessen wird, Ar. Eccl. 369: ὦ πότνι' Εἰλείθυια, μή με περιίδῃς διαρραγέντα, und Philem. Com. 4 p. 21: Ἄρτεμι, φίλη δέσποινα, τοῦτόν σοι φέρω, ὦ πότνι', ἀμφιφῶντα. Die Aristophanischen Stellen lehren dass die Worte ὦ πότνι' Εἰλείθυια einem Tragiker gehören, und ich halte es für höchst wahrscheinlich, wenn Meineke sie der Euripideischen Auge zutheilt. Die Vermuthung dagegen dass der ganze Vers ὦ πότνι' Εἰλείθυι', ἐπίσχες τοῦ τόκου aus Euripides entlehnt sei, ist unhaltbar; denn wie der Versschluss ἐπίσχες τοῦ τόκου gegen den canon Porsonianus verstösst, so verstösst Meinekes Verbesserungsvorschlag ἐπίσχε (es sollte heissen ἔπισχε) τοῦ τόκου gegen die Gesetze der Grammatik, da Formen wie πάρασχε, κάτασχε u. dgl. der Tragödie und überhaupt den Attikern fremd sind (vgl. Porson Eur. Or. 1330). Die Versenden ἐπίσχες τοῦ τόκου und μή με περιίδῃς werden wir als freie Erfindungen des Aristophanes anzusehen haben.

Ar. Ran. 1028:

ἐχάρην γοῦν ἡνίκ' ἤκουσα περὶ Δαρείου τεθνεῶτος.

Die arg zerrütteten Worte glaubt Meineke Vind. Ar. p. 174 *remedio certissimo* herstellen zu können; er will schreiben

ἐχάρην γοῦν ἡνίκ' ἰὰν ἤκουσ' ἀπὸ Δαρείου τεθνεῶτος,

«*in quo* ἀπὸ *per tmesin admodum usitatam a* τεθνεῶτος *separatum est.*» Es wäre durchaus nicht überflüssig gewesen für die Form ἀποτεθνεῶτος passende Belegstellen beizubringen: ἀποθνήσκω, ἀποθανοῦμαι, ἀπέθανον sind ganz gewöhnlich; im Perfectum und Plusquamperfectum wird dagegen fast nur das Simplex gebraucht. Allerdings lesen wir bei Homer ἀποτεθνηῶτος (oder vielmehr nach Bekker Hom. Bl. p. 228 ἀποτεθνειῶτος) Il. X, 432 und ἀπετέθνασαν Od. μ, 393; auch findet sich ἀποτέθνηκα hie und da bei späteren Schriftstellern, wie Marcus Anton. IV, 48. VII, 56. Aber was ist damit bewiesen für Aristophanes?

Teleclides Com. 2 p. 366 in Schol. Ar. Thesm. 168:

ἀλλ' ἡ τάλαινα Φιλοκλέα β δεν οὖν,
εἰ δ' ἐστὶν Αἰσχύλου φρόνημ' ἔχων.

So Meineke mit der Bemerkung: «*In cod. pro* β δεν *prope evanidis literis scriptum esse* λελύθημαι ὅθεν *annotat Dindorf*». Danach vermuthete Dübner im ersten Verse Φιλοκλέα βδελύττεται. Richtig Cobet: «βδελύττομαι *latere veri simillimum arbitror, ut ipsa Poesis vel Musa dixerit*, ἀλλ' ἡ τάλαινα Φιλοκλέα βδελύττομαι». Noch wartet der zweite Vers der Erledigung, wo Dübner wiederum etwas zu frei verfuhr, wenn er schreiben wollte: ὅτι γύννις ἐστὶν Αἰσχύλου φρόνημ' ἔχων. Nach Dindorfs Lesung ist herzustellen:

ὀϑούνεκ' ἐστὶν Αἰσχύλου φρόνημ' ἔχων.

Anaxandrides Com. 3 p. 162 bei Ath. XIV p. 642 B:

ὡς δ' ἐστεφανώϑην, ἡ τράπεζ' εἰσήγετο
τοσαῦτ' ἔχουσα βρώμαϑ' ὅσα μὰ τοὺς ϑεοὺς
καὶ τὰς ϑεὰς οὐδ' ἔνδον ὄντ' ἤδειν ἐγώ.

In den Eurip. Studien II p. 186 habe ich bei Besprechung der unattischen Form ἤδειν über den letzten Vers bemerkt: «Der Hirschigschen Vermuthung οὐδ' εἰ γέγονον ἤδειν ἐγώ, für welche Cobet N. L. p. 107 Parallelstellen beibringt, muss das Lob des Scharfsinns zugestanden werden; ob die Hand des Dichters damit hergestellt sei, möchte ich des ἤδειν wegen in Zweifel ziehen». Jetzt glaube ich dass in ONT nichts anderes als ὄντως enthalten ist, und schreibe: οὐδ' εἰ γέγον' ὄντως οἶδ' ἐγώ.

Alexis Com. 3 p. 404 bei Ath. VI p. 241 B:

ἀλλ' αἰσχύνομαι
τὸν Κόρυδον, εἰ δόξω συναριστᾶν τισιν
οὕτω προχείρως· οὐκ ἀπαρνοῦμαι δ' ὅμως·
οὐδὲ γὰρ ἐκεῖνος, ἂν καλῇ τις.

Ueber den letzten Vers sagt Meineke: «*ante Dindorfium* ἐάν. *Non puto tamen locum persanatum esse. Ac nescio an tale quid poeta scripserit*, κἄν τις αὐτὸν μὴ καλῇ». Der Gedanke des Dichters ist hier richtig erkannt; ein Parasit wie Korydos erscheint nicht nur da wo er geladen ist, er kommt vielmehr auch als ungebetener Gast. Indess war es nicht nothwendig an den oben angeführten Worten zu rütteln; es genügt die Ergänzung,

οὐδὲ γὰρ ἐκεῖνος ἂν καλῇ τις ἄν τε μή.

Wie mir scheint, ist diese Ergänzung durch den Zusammenhang wie durch den Sprachgebrauch mit einer fast mathematischen Nothwendigkeit geboten. Vgl. die Versausgänge ἤν τε βούλῃ γ' ἤν τε μή Ar. Eccl. 981. ἐάν τε βούλῃ γ' ἤν τε μή Eccl. 1097. ἤν τε βούλησϑ' ἤν τε μή Ar. Plut. 638. ἤν τε σωϑῶ γ' ἤν τε μή Phryn. Com. 2 p. 581. ἄν τε βούλητ' ἄν τε μή Alexis Com. 3 p. 423.

Diphilus Com. 4 p. 385 bei Ath. VI p. 254 E:

ὁ γὰρ κόλαξ
καὶ στρατηγὸν καὶ δυνάστην καὶ φίλον καὶ τὰς πόλεις
ἀνατρέπει λόγῳ κακούργῳ μικρὸν ἡδύνας χρόνον.

Im zweiten Verse befremdet der Artikel vor πόλεις: passender wäre καὶ φίλον χὤλας πόλεις, aber etwas sicheres zu geben vermag ich nicht. Uebedenklich werden wir dagegen nachher λόγῳ κακούργῳ ändern müssen in λόγῳ πανούργῳ.

Men. mon. 227:

ἡ πενία ἀγνώμονάς γε τοὺς πολλοὺς ποιεῖ.

Statt der unwahrscheinlichen Vermuthung πενία δ' ἀγνώμονάς γε hat Meineke mit Recht die wenngleich fehlerhafte handschriftliche Lesart geduldet. Offenbar ist ἡ πενία eine Erklärung oder Verunstaltung des ursprünglichen ἡ σπάνις.

Men. mon. 246:

ϑυσία μεγίστη τῷ ϑεῷ τὸ εὐσεβεῖν.

«*Nisi aliud latet*», sagt Meineke, «*certe* τό γ' εὐσεβεῖν *legendum*». Es war vielmehr zu schreiben τὸ ϑεοσεβεῖν. Demselben Fehler begegnen wir bei Diphilus Com. 4 p. 422: ἐμαυτὸν ἀδικῶ κοὐκέτ' εἰμὶ εὐσεβής, wo Jacobs ϑεοσεβής hergestellt hat. — Auch bei Pherecr. Com. 2 p. 289:

ὅστις γ' αὐτοῖς παρέδωκα τέχνην μεγάλην ἐξοικοδομήσας,

möchte ich gegen das von Porson eingefügte γε protestiren, nicht als ob diese Partikel hier unmöglich wäre, sondern weil es ein weit einfacheres Mittel gab zur Herstellung des Metrum,

ὃς τοῖς ἀστοῖς παρέδωκα τέχνην μεγάλην ἐξοικοδομήσας.

Denn αὐτός und ἀστός lassen sich in den meisten Handschriften kaum unterscheiden und werden daher beständig verwechselt.

In der überaus reichen und fortwährend noch anwachsenden Literatur der Griechischen Epigramme dürfte es kaum eins geben das berühmter geworden wäre oder häufiger im Alterthum citirt würde als die dem Choerilus aus Iasus beigelegte Grabschrift des Sardanapal, welche abgesehen von unwesentlichen Varianten in der Ueberlieferung so lautet:

Εὖ εἰδὼς ὅτι ϑνητὸς ἔφυς, σὸν ϑυμὸν ἄεξε
τερπόμενος ϑαλίῃσι· ϑανόντι τοι οὔτις ὄνησις.
καὶ γὰρ ἐγὼ σποδός εἰμι, Νίνου μεγάλης βασιλεύσας.
Ταῦτ' ἔχω ὅσσ' ἔφαγον καὶ ἐφύβρισα καὶ μετ' ἔρωτος
τέρπν' ἔπαϑον· τὰ δὲ πολλὰ καὶ ὄλβια κεῖνα λέλειπται.

Der ursprüngliche Bestand dieses Epigrammes ist in den beiden letzten der obigen Verse enthalten; die drei voraufgehenden Hexameter von weit geringerem

Werthe hat etwas später eine nacharbeitende Hand hinzugefügt, um eine Beziehung auf Sardanapal anzubringen, und weiterhin kam am Schluss ein ganz klägliches Supplement von einem oder zwei Versen hinzu, nämlich

Ἥδε σοφὴ βιότοιο παραίνεσις ἀνθρώποισιν, oder
Ἥδε σοφὴ βιότοιο παραίνεσις, οὐδέ ποτ' αὐτῆς
λήσομαι· ἐκτήσθω δ' ὁ θέλων τὸν ἀπείρονα χρυσόν.

Welchen Antheil der wenig bekannte Iasier Choerilus an diesem Epigramm habe, wird sich kaum ermitteln lassen. Uns liegt die Erörterung dieser Frage fern; eben so wenig ist es unsere Absicht über die verschiedenen angeblichen Grabschriften des Sardanapal zu handeln oder andere Zweifel zu berühren, die A. F. Näke durch seine überaus sorgfältige Behandlung des obigen Epigramms (de Choerilo p. 196—256) angeregt hat. Wir halten uns an den ältesten Kern des Epigramms in V. 4 und 5, um hier einen Fehler zu beseitigen, der eine nicht geringe Zahl von Griechischen Autoren wie alle neueren Kritiker getäuscht hat. Die beiden Verse

ταῦτ' ἔχω ὅσσ' ἔφαγον καὶ ἐφύβρισα καὶ μετ' ἔρωτος
τέρπν' ἔπαθον· τὰ δὲ πολλὰ καὶ ὄλβια κεῖνα λέλειπται

werden angeführt an folgenden Stellen: Diod. Sic. 2, 23. Strab. XIV p. 672. Dio Chrysost. 4, 135. Ath. VIII p. 336 A. Steph. Byz. v. Ἀγχιάλη p. 24, 7. Anth. Pal. 7, 325. Schol. Ar. Av. 1021. Tzetz. Chil. 3, 456. Georgii Hamartoli Chron. p. 9, 25. Eudocia p. 372; desgleichen der Anfang ταῦτ' ἔχω bis τέρπν' ἔπαθον bei Polyb. 8, 12 und Plut. Mor. p. 546 A, endlich die ersten Worte ταῦτ' ἔχω ὅσσ' ἔφαγον καὶ ἐφύβρισα noch bei Plut. Mor. p. 330 F und Nicetas Chon. de Andronico Comn. II, 2 p. 417, 11 ed. Bonn. Wenn hie und da τόσσ' ἔχω oder κεῖν' ἔχω statt ταῦτ' ἔχω sich findet oder καὶ μετ' ἔρωτων und καὶ σὺν ἔρωτι statt καὶ μετ' ἔρωτος, ferner τέρπν' ἐδάην statt τέρπν' ἔπαθον, endlich am Schlusse πάντα λέλειπται oder τάφος (sollte vermuthlich heissen τύμβος) ἔμαρψεν, so sind dies völlig gleichgiltige Varianten. Seltsamer Weise stimmen fast alle Zeugnisse zusammen in den Worten ἔφαγον καὶ ἐφύβρισα, wofür bei Strabo die besseren Handschriften ἔφαγον καὶ ἀφύβρισα bieten, während in der Anthologie ein unmetrisches ἔφαγόν τε καὶ ἔπιον sich eingeschlichen hat, das Eustathius Il. p. 766 und p. 1224, 36 in seiner ungenauen Paraphrase wiedergibt. Auch Cicero scheint ἐφύβρισα gelesen zu haben, obgleich seine ziemlich freie Uebersetzung (Tusc. V, 35, 101),

*Haec habeo quae edi quaeque exsaturata libido*
*hausit: at illa iacent multa et praeclara relicta,*

kein sicheres Urtheil verstattet. Was soll nun ἐφύβρισα hier bedeuten? Näke sagt p. 236: «ἐφυβρίζειν *quum nihil aliud sit quam per ὕβριν agere, id est petulanter agere: hic quaenam sit illa petulantia, declarat praecedens* ἔφαγον. *Nempe est petulantia in convivio ex vino orta*». Die Beziehung auf Wein und Trinkgelage ist in dem Worte ἐφυβρίζειν an sich nicht enthalten und kann auch durch das voraufgehende ἔφαγον nicht hineingebracht werden, zumal da ἔφαγον keineswegs gebietet ausschliesslich oder auch nur vorzugsweise an Schmausereien zu denken. Gesetzt aber ἐφυβρίζειν bedeutete wie παροινεῖν «in trunkenem Muthe etwas thun», so wäre mit dieser Bedeutung dem Zusammenhange unserer Stelle nicht im mindesten gedient. Sardanapal sagt, alle Herrlichkeiten der Welt habe er oben zurücklassen müssen, geblieben sei ihm nur was er gegessen, getrunken und in Liebesfreuden genossen. Hier kann dem ἔφαγον nichts anderes gegenübertreten als der Begriff ἔπιον, den wir in der Anthologie und bei Eustathius lesen. Wer darüber Zweifel hegen sollte, mag Stellen betrachten wie Alexis Com. 3 p. 518:

τὰς ἡδονὰς δεῖ συλλέγειν τὸν σώφρονα·
τρεῖς δ' εἰσὶν αἳ γε τὴν δύναμιν κεκτημέναι
τὴν ὡς ἀληθῶς συντελοῦσαν τῷ βίῳ,
τὸ φαγεῖν, τὸ πιεῖν, τὸ τῆς Ἀφροδίτης τυγχάνειν,

oder Phoenix bei Meineke Choliamb. poes. p. 141:

ἀλλ' ἦν ἄριστος ἐσθίειν τε καὶ πίνειν
κηρᾶν, τὰ δ' ἄλλα πάντα κατὰ πετρῶν ὤθει,

oder was als Grabschrift des Sardanapal ἐν Χαλδαϊκοῖς γράμμασι bei Ath. XII p. 529 F angeführt wird, ἄχρι ἑώρων τὸ ἡλίου φῶς, ἔπιον ἔφαγον ἠφροδισίασα, wie bei Strab. XIV p. 672 (vgl. Arrian Anab. 2, 5, 4): ἔσθιε πῖνε παῖζε, ὡς τἄλλα τούτου οὐκ ἄξια. Kann nun ἐφύβρισα auf keine Weise im Sinne von ἔπιον genommen werden, so wird die Zahl der für ἐφύβρισα sprechenden Zeugnisse nichts weiter beweisen als dass der uns überlieferte Text an einem ziemlich alten Fehler lei-

det; in der That lässt sich mit einer nicht eben gewaltsamen Aenderung der geforderte Sinn herstellen, wenn wir schreiben:

ταῦτ' ἔχω ὅσσ' ἔφαγον καὶ ἐβρόχθισα καὶ μετ' ἔρωτος
τέρπν' ἔπαθον· τὰ δὲ πολλὰ καὶ ὄλβια κεῖνα λέλειπται.

Aus ΕΒΡΟΧΘΙΣΑ wurde zunächst ΕΒΡ...ΙΣΑ, und dafür setzte man das sinnlose ἐφύβρισα. Die richtige Lesart scheint Krates bei Bergk Lyr. p. 525 noch vor sich gehabt zu haben, wenn er parodirt:

ταῦτ' ἔχω ὅσσ' ἔμαθον καὶ ἐφρόντισα καὶ μετὰ Μουσῶν
τέρπν' ἐδάην· τὰ δὲ πολλὰ καὶ ὄλβια τῦφος ἔμαρψεν.

Wie ἔμαθον in der Form dem ἔφαγον nahe kommt, so scheint ἐφρόντισα auf ἐβρόχθισα hinzudeuten. Nicht ganz unnütz ist vielleicht die Strabonische Lesart καὶ ἀφύβρισα, in der eine Spur der Krasis κἀφύβρισα enthalten sein dürfte und somit eine Hinweisung auf ὅσσ' ἔφαγον κἀβρόχθισα.

Callim. Epigr. 3 in Anth. Pal. 7, 318:

Μὴ χαίρειν εἶπῃς με, κακὸν κέαρ, ἀλλὰ πάρελθε·
ἶσον ἐμοὶ χαίρειν ἐστὶ τὸ μή σε γελᾶν.

Dass das letzte Wort πελᾶν lauten müsse, haben Gräfe und Jacobs richtig erkannt. Indess leidet der Pentameter noch an einem zweiten Fehler, welchen M. Haupt mit der Aenderung

ἶσον ἐμοὶ χαίρειν κἄστι τὸ μή σε πελᾶν

zu heben versuchte. Meineke in der Ausgabe des Kallimachus und Dübner im ersten Bande der Anthologie haben diese Vermuthung aufgenommen; mir scheint es unzweifelhaft dass Haupt den Fehler an falscher Stelle gesucht und in Folge dessen das Uebel nicht gehoben, sondern verdeckt hat. Offenbar ist, worauf der Artikel hinweist, τὸ μή σε πελᾶν als Subject, ἐμοὶ χαίρειν ἐστὶ dagegen als Prädicat zu fassen: d. h. der Fehler liegt in ἶσον, wofür ein mit πάρελθε zu verbindendes Wort gesetzt werden muss. Man könnte denken an ἀλλὰ πάρελθε μοῦνον, wie es Anth. Pal. 7, 320 in dem ähnlichen Epigramme des Hegesippus heisst: Τίμων μισάνθρωπος ἐνοικέω· ἀλλὰ πάρελθε οἰμώζειν εἴπας πολλά, πάρελθε μόνον. Kallimachus aber schrieb vielmehr:

Μὴ χαίρειν εἶπῃς με, κακὸν κέαρ, ἀλλὰ πάρελθε
θᾶσσον· ἐμοὶ χαίρειν ἐστὶ τὸ μή σε πελᾶν.

Dass der Comparativ θᾶσσον zur Schärfung des Befehles gern mit Imperativen verbunden wird, ist hinreichend bekannt; vgl. Soph. Oed. Col. 824: χώρει, ξέν', ἔξω θᾶσσον, und die daselbst angeführten Stellen.

Der Grammatiker Herodian citirt in den Schol. Il. Φ, 141 ohne Nennung des Verfassers den halben Hexameter μέσφα Σαλάγγωνος ποταμοῦ. Meineke Callim. p. 121 hält die Worte μέσφα Σαλάγγωνος für Kallimacheisch, ποταμοῦ dagegen für einen Zusatz des Herodian. Dass die eine wie die andere Vermuthung irrig war, beweist Apollonius Rhod. 4, 337: μέσφα Σαλαγγῶνος ποταμοῦ καὶ Νέστιδος αἴης, eine Stelle an die bereits Lehrs in der Bearbeitung von Herodian περὶ Ἰλιακῆς προσῳδίας p. 319 erinnert hat. — Nicht minder auffallend ist es, wenn der iambische Vers ὕδειν ἔοικε τὴν φερέζωον κόρην nach Näkes Vorgang (Opusc. II p. 48) noch von W. Dindorf im Thes. Gr. L. vol. VIII p. 45 B, von M. Schmidt Hesych. vol. IV, 1 p. 193 und von C. Dilthey Anal. Callim. p. 7 dem Kallimachus zugeschrieben wird. Dieser Vers gehört vielmehr, wie Gaisford im Etym. M. p. 2172 E anmerkt, dem Johannes Damascenus, über dessen Hymnen ich in der Zeitschr. für d. Alterthumswiss. 1855 p. 19—22 gesprochen habe, und wir haben auch nicht den leisesten Grund anzunehmen dass Johannes die Worte eines älteren Dichters reproducire. — Die bei Suidas v. σφαδάζοντες anonym stehenden Trimeter

καίπερ σφαδάζων ἔνδοθεν πολλοῖς λόγοις,
ὥσπερ τις ἀσκὸς δέσμιος γλεύκους ζέων,

habe ich Trag. Graec. fragm. p. XIII vermuthungsweise als Byzantinisch bezeichnet; sie gehören dem Gregorius Naz. vol. 2 p. 14 A. Demselben Gregorius vol. 2 p. 27 A gehört der von Meineke Com. 5 p. XXXIII (edit. min. p. 22) angeführte Vers: τυρβηνέων τι καινὸν ἐργαστήριον, und der Anfang lautet vielmehr τύρβη νέων τις.

Lysias 1, 31. Der Redner zeigt, dass wer bei seiner Frau einen μοιχός ertappt, ihn zu tödten befugt ist; ja sogar bei den παλλακαί hat das Gesetz dieselbe Rache gestattet. Offenbar, so heisst es weiter, würde der Gesetzgeber bei den γαμεταί eine grössere Strafe bestimmt haben, wenn es möglich gewesen wäre: νῦν δ' οὐχ οἷός τ' ὢν ταύτης ἰσχυροτέραν ἐπ' ἐκείναις (nämlich ταῖς γαμεταῖς) ἐξευρεῖν, τὴν αὐτὴν καὶ ἐπὶ ταῖς

παλλαχαῖς ἠξίωσε γίνεσθαι. Die letzten Worte führen den Gedankengang nicht folgerichtig weiter. Jetzt wird gesagt: «der Gesetzgeber bestimmte bei den παλλαχαί die nämliche Strafe wie bei den γαμεταί, weil er bei den γαμεταί eine strengere Strafe nicht festsetzen konnte»; statt dessen muss es heissen: «bei den γαμεταί bestimmte der Gesetzgeber in Ermangelung einer strengeren Strafe die nämliche welche er bei den παλλαχαί festgesetzt hatte». Es ist somit zu verbessern: τὴν αὐτὴν ἣν καὶ ἐπὶ ταῖς παλλαχαῖς ἠξίωσε γίνεσθαι.

Lysias 13, 18: οὐ γὰρ δήπου ἐκεῖνοι οὕτως ἀνόητοι ἦσαν καὶ ἄφιλοι, ὥστε περὶ τηλικούτων ἂν πραγμάτων πράττοντες Ἀγόρατον ὡς πιστὸν καὶ εὔνουν, δοῦλον καὶ ἐκ δούλων ὄντα, παρεκάλεσαν. Sollte an dem Ausdruck ἀνόητοι καὶ ἄφιλοι noch niemand Anstoss genommen haben? Wenn Leute die sich zum Sturz der Verfassung vereinigt haben, einen Menschen von niedrigstem Stande in ihre Plane einweihen, so lässt sich ein solches Thun nur aus dem Mangel an Verstand, nicht aber aus dem Mangel an Freunden erklären. Statt ἄφιλοι muss offenbar ein dem ἀνόητοι verwandter Begriff erwartet werden, «verblendet» oder etwas ähnliches, d. h. es ist herzustellen: οὐ γὰρ δήπου ἐκεῖνοι οὕτως ἀνόητοι ἦσαν καὶ ἄθλιοι. Aehnlich Demosth. 19, 173: οὐ γὰρ ἔγωγ' οὕτως ἦν ἄθλιος οὐδ' ἄφρων.

Heraklitus in den Allegoriae Homericae lehrt dass Thales, indem er das Wasser als den Ursprung aller Dinge bezeichnete, lediglich aus Homer schöpfte. Später, so heisst es darauf, verband Anaxagoras mit dem Wasser als zweites Element die Erde (c. 22 p. 46 ed. Mehl.): καὶ ταύτην δὲ τὴν ἀπόφασιν πρῶτος Ὅμηρος ἐγεώργησεν, Ἀναξαγόρᾳ σπέρματα τῆς ἐπινοίας χαρισάμενος. Das sinnlose ἐγεώργησεν ist eine Verschreibung statt ἐχορήγησεν. Demselben Fehler begegnen wir in der von Lobeck Aglaoph p. 684 behandelten Stelle des Proklus und bei Pseudo-Callisth. p. 116 a ed. Didot.: ἡμεῖς δὲ ὅλως οὐ χρείαν ἔχομεν πόλεις ἐπιζητεῖν· σύνοδος γὰρ λῃστῶν ἐστι καὶ πολλῆς κακίας γεωργός (vielmehr χορηγός).

Censorinus de die natali c. 14, 8 p. 36, 12 ed. Iahn: *de tertia autem aetate adulescentulorum tres gradus esse factos in Graecia priusquam ad viros perveniatur, quod vocent annorum XIIII* παῖδα, *μελλέφηβον autem XV, dein sedecim* ἔφηβον, *tunc septendecim* ἐξέφηβον. Gegen das Vorhandensein eines Wortes ἐξέφηβος, das nirgends weiter vorzukommen scheint, spricht der constante Sprachgebrauch, den man aus folgenden Beispielen ersehen kann. Teles bei Stob. Flor. 98, 72 vol. 3 p. 235, 10: ἐξ ἐφήβων ἐστὶ καὶ ἤδη εἴκοσιν ἐτῶν. Lucianus Iov. trag. c. 26 vol. 2 p. 671: πρόπαλαι μὲν ἐξ ἐφήβων γεγονώς, ἐγγεγραμμένος δὲ ἐς τὸ τῶν δώδεκα ληξιαρχικόν. Pollux 2, 9: ἔφηβος, ἄρτι ἐξ ἐφήβων· τοῦτον δὲ καὶ ἀφειμένον ὠνόμαζον καὶ περυσινὸν ἔφηβον. Hesychius: δευρόλας· ὁ ἐξ ἐφήβων, und περυσινὸν ἔφηβον· τὸν ἐξ ἐφήβων. Plut. Mor. p. 844 C: ὃ μὲν ἔφυγεν εἰς Θράκην, ὃ δ' ἐγεγόνει ἐξ ἐφήβων. Heliod. 3, 14 p. 91, 32: ἐδιώχθη γὰρ ὑπὸ τοῦ πατρός, ὅτε ἐξ ἐφήβων εἰς τοὺς ἱερωμένους ἐνεκρίνετο. Synesius Calvit. encom. c. 17: μειράκιον ἦν οὔπω πρώην ἐξ ἐφήβων γενόμενον. Synesius Epist. 130: ἄρτι δὲ ἐξ ἐφήβων ἦρξε παρ' ἡμῖν τὴν τῶν στρατευμάτων ἀρχήν. Nach diesen Stellen halte ich ἐξέφηβος bei Censorinus für irrthümlich; vermuthlich hat der Autor geschrieben: *tunc septendecim* ἐξ ἐφήβων. — In gleicher Weise nennen die Griechen denjenigen welcher von Sclaven abstammt, ἐκ δούλων oder ἀπὸ δούλων. Vgl. Lysias 13, 18: δοῦλον καὶ ἐκ δούλων ὄντα. 13, 64: δεῖ γὰρ ὑμᾶς εἰδέναι ὅτι δοῦλος καὶ ἐκ δούλων ἐστίν. Entsprechend ἐκ δούλων Suidas v. Ἄβρων, dagegen ἀπὸ δούλων derselbe vv. Ἀντιφάνης, Ἰάμβλιχος, Θεόδωρος, Καικίλιος, wie ἀπὸ οἰκετῶν v. Ἀλκμάν. Wenn es daher bei Suidas v. Ἕρμιππος Βηρύτιος vol. I, 2 p. 530, 10 heisst: ἐκδουλος ὢν γένος, so dürfte ἐκ δούλων nothwendig sein, und eben so wird Suidas v. Ἀριστοφάνης vol. I, 1 p. 733 f. τινὲς δὲ αὐτὸν καὶ ἀπὸ δούλων (nicht ἀπόδουλον) ἱστορήκασι geschrieben haben, obgleich für ἀπόδουλος von Fresne du Cange einige Belege aus mittelalterlichen Texten beigebracht werden.

Marcus Anton. V, 33: τὰ δὲ αἰσθητήρια ἀμυδρὰ καὶ εὐπαρατύπωτα. Der Autor will sagen dass unsere Sinne der Täuschung unterworfen sind. Statt εὐπαρατύπωτα werden wir herstellen müssen εὐπαράπτωτα. Dieses Wort ist nicht weiter nachweisbar, aber durch die Analogie von ἄπτωτος, ἀδιάπτωτος, ὑπόπτωτος, εὐμετάπτωτος und dergleichen Bildungen vollständig gesichert. Antoninus selbst gebraucht ἀμετάπτωτος V, 10. ἀπρόπτωτος VII, 55.

Marcus Anton. VII, 23: ἡ τῶν ὅλων φύσις ἐκ τῆς ὅλης οὐσίας ὡς κηροῦ νῦν μὲν ἵππάριον ἔπλασε, συγχέασα δὲ τοῦτο εἰς δένδρου φύσιν συνεχρήσατο τῇ ὕλῃ αὐτοῦ, εἶτα εἰς ἄνθρωπάριον, εἶτα εἰς ἄλλο τι. Der Aus-

druck εἰς δένδρου φύσιν widerstrebt dem Zusammenhange, welcher den einfachen Begriff δένδρον fordert. Statt εἰς δένδρου φύσιν ist zu lesen εἰς δενδρύφιον, parallel dem voraufgehenden ἱππάριον und dem nachfolgenden ἀνθρωπάριον. Eben dieses δενδρύφιον finden wir IV, 20 und VIII, 7, und überhaupt zeigt der stoische Kaiser eine ganz absonderliche Vorliebe für Verkleinerungswörter. Bezeichnend sind in dieser Hinsicht Verbindungen wie VI, 13: Φαλέρνος χυλάριόν ἐστι σταφυλίου καὶ ἡ περιπόρφυρος τριχία προβατίου αἱματίῳ δεδευμένα, oder VII, 3: κυνιδίοις ὀστάριον ἐρριμμένον, ψωμίον εἰς τὰς τῶν ἰχθύων δεξαμενάς, μυρμήκων ταλαιπωρίαι καὶ ἀχθοφορίαι, μυϊδίων ἐπτοημένων διαδρομαί, σιγιλλάρια νευροσπαστούμενα. Unrichtig steht IV, 3: λοιπὸν οὖν μέμνησο τῆς ὑποχωρήσεως τῆς εἰς τοῦτο τὸ ἀρθρίδιον ἑαυτοῦ. Nach Anleitung des Sinnes hat Corais ἀγρίδιον verbessert; zur Bestätigung dient das Citat bei Cramer Anecd. Paris. vol. 1 p. 177, 30: wonach ἀρθρίδιον aus dem Thes. Gr. L. zu tilgen ist. Als seltsam erscheint IV, 15 λιβανωτοῦ βωλάρια, vielleicht verschrieben statt λιβανωτοῦ χονδρία.

Marcus Anton. XII, 8. Jeder Mensch liebt sich selbst am meisten, und doch legt er auf sein eigenes Urtheil über sich einen geringeren Werth als auf das was andere von ihm denken: ἐὰν γοῦν τινὰ θεὸς ἐπιστὰς ἢ διδάσκαλος ἔμφρων κελεύσῃ μηδὲν καθ' ἑαυτὸν ἐνθυμεῖσθαι καὶ διανοεῖσθαι ὃ μὴ ἅμα γε γινώσκων ἐξοίσει, οὐδὲ πρὸς μίαν ἡμέραν τοῦτο ὑπομενεῖ. Statt des sinnlosen ἅμα γε γινώσκων muss es heissen ἅμα γεγωνίσκων. In ganz ähnlicher Weise ist das Verbum γεγωνίσκειν entstellt bei Eur. Suppl. 204 und Babrius II prooem. 12. An der letzten Stelle wird durch die Aenderung

μαθόντες οὐδὲν πλεῖον ἢ γεγωνίσκειν

allerdings noch kein befriedigender Sinn gewonnen (vgl. Philol. 4 p. 197 f.), aber γεγωνίσκειν scheint mir durchaus nothwendig.

Hesychius: κατ' ἀντιβολίαν· κατ' ἀντίβλησιν. Die Quelle der Glosse ist, wie M. Schmidt richtig anmerkt, Eupolis Com. 2 p. 555. Sollte aber ἀντίβλησις (gebildet wie das dichterische ἀνάβλησις) von einem Grammatiker als Erklärung verwendet worden sein, und sollte ἀντίβλησις überhaupt «das Bitten» bezeichnet haben? Beides halte ich für unwahrscheinlich. Nach Eust. Od. p. 1406, 27 werden manche geneigt sein κατὰ δέησιν zu verbessern; aber es genügt die einfachere Aenderung κατ' ἀντιβόλησιν.

Hesychius: κραιπαλώσας· μεθύσας. W. Dindorf und M. Schmidt ändern μεθύσας in μεθυσάσας. Aber ἐμέθυσα gehört zu dem Praesens μεθύσκω und bedeutet *inebriavi*, kann also auf keine Weise zur Erklärung von κραιπαλῶ gebraucht werden. Vielleicht ist μεθυσύσας zu schreiben, vielleicht auch μεθύσας (vom Adjectivum μέθυσος) beizubehalten; zu einer sicheren Entscheidung können wir erst dann gelangen, wenn die Quelle der Glosse ermittelt sein wird.

In einer für die Studien der späteren Byzantiner lehrreichen Stelle gibt Ioseph Rhakend. bei Walz Rhet. Gr. vol. 3 p. 521 eine Uebersicht derjenigen Autoren, welche in den einzelnen Gattungen der Darstellung als Muster dienen sollen. Für halb rhetorische halb philosophische Darstellung werden empfohlen Gregorius Naz., Basilius, Gregorius Nyss., Psellus, Synesius, Themistius, Plutarch; für die μόνως ῥητορικὴ λογογραφία Chrysostomus, ὁ μεταφραστής (vermuthlich Simeon), Libanius, Aphthonius, Procopius Gaz., Choricius, Himerius, Lucian, Demosthenes, Lysias, Isokrates; endlich ἐν ταῖς ἀφηγηματικαῖς ῥητορικαῖς ἐννοίαις ἡ Χαρίκλεια (d. h. Heliodor), ἡ Λευκίππη (Achilles Tatius), ὁ Φιλόστρατος ἐν τοῖς περὶ τοῦ Ἀπολλωνίου, ὁ Ξενοφῶν, ὁ Καισαρεὺς Προκόπιος, αἱ ἐπιστολαὶ τοῦ Λυκόφρονος. Für Briefe des Lykophron kennt selbst Westermann in der sorgfältigen Commentatio de epistolarum scriptoribus Graecis (Pars V. Lipsiae 1854. p. 16) kein zweites Zeugniss; und nach den übrigen Schriftwerken deren Lectüre unser Autor empfiehlt, würde es unter allen Umständen befremdlich sein einen fast verschollenen Scribenten hier erwähnt zu finden. Ohne Zweifel beruhen die Briefe des Lykophron nur auf einem leichten Schreibfehler, nach dessen Beseitigung eine allbekannte Briefsammlung zu Tage tritt, αἱ ἐπιστολαὶ τοῦ Ἀλκίφρονος.

---

**Über die festen Kohlenwasserstoffe des Steinkohlentheers; von J. Fritzsche.** (Lu le 2 novembre 1865.)

Seit einer Reihe von Jahren schon habe ich mich mit den Produkten der Destillation der Steinkohle beschäftigt und es mir hauptsächlich zur Aufgabe gemacht, die festen dabei auftretenden Kohlenwasser-

stoffe genauer zu charakterisiren, als dies bisher geschehen war. Gleich beim Beginne meiner Untersuchungen über diese Körper konnte ich nämlich nicht in's Klare kommen, für welche der in den Handbüchern aufgeführten Substanzen ich die von mir dargestellten zu halten hätte, denn die Beschreibungen passten nicht recht zu ihnen, und die Angaben über sie erschienen mir überhaupt sehr mangelhaft. Ich erkannte bald, dass meine Vorgänger keine reinen Substanzen vor sich gehabt haben konnten, denn die Trennung dieser Körper von einander und ihre Darstellung in reinem Zustande erwies sich als eine sehr schwierige Aufgabe, welche auch mir bis jetzt nur theilweise gelungen ist. Durch die Entdeckung der Verbindungen von Kohlenwasserstoffen mit Pikrinsäure hoffte ich ein Mittel zur Trennung dieser Körper von einander gefunden zu haben; allein diese Hoffnung hat sich nur theilweise bestätigt. Die Pikrinsäure leistet nämlich zwar einen sehr wesentlichen Dienst dadurch, dass sie die Kohlenwasserstoffe (sowohl feste als flüssige) in zwei Gruppen scheidet, in solche, welche mit ihr Verbindungen eingehen, und in solche, denen dieses Vermögen abgeht, allein zur Trennung der verschiedenen Glieder der ersten Gruppe von einander ist sie deshalb nicht ausreichend, weil ihre Verbindungen gerade mit den sich nahestehenden Kohlenwasserstoffen auf ganz gleiche Weise in Nadeln von gleicher Farbe und gleichem äusseren Ansehen krystallisiren. Ich musste daher, nachdem ich zuerst die Kohlenwasserstoffe der ersten Gruppe als krystallisirte Verbindungen mit Pikrinsäure von denen der zweiten Gruppe, welche hauptsächlich aus den mit dem Namen Paraffin bezeichneten Körpern besteht, getrennt hatte, behufs ihrer weiteren Trennung von einander andere Wege einschlagen, und konnte erst dann, als mir die Darstellung vollkommen reiner Körper gelungen war, wieder zur Pikrinsäure greifen, welche nun ein vortreffliches Mittel giebt zur Ausmittelung der in ihrem Molecül enthaltenen Anzahl von Atomen von Kohlenstoff und Wasserstoff.

Die mit Pikrinsäure verbindbare Gruppe der festen Kohlenwasserstoffe ist es nun zwar, welche vorzugsweise den Gegenstand dieser Abhandlung bilden soll, allein ich muss ihr die Beschreibung eines nicht in diese Gruppe gehörigen neuen Körpers vorausschicken, weil dieser hier am geeignetsten seine Stelle findet. Es ist dies ein orangefarbener Körper, dessen ich bereits in einer am 28. April 1862 in der Pariser Akademie der Wissenschaften gelesenen Notiz über Kohlenwasserstoffe [1]) erwähnt habe, und welcher die bemerkenswerthe Eigenschaft besitzt, grossen Mengen von farblosen Kohlenwasserstoffen eine schön gelbe Farbe zu ertheilen. Meine Untersuchungen über diesen Körper sind zwar noch nicht geschlossen, weil es mir bis jetzt nicht hat gelingen wollen, ihn in hinreichender Menge zu erhalten, allein da dies vielleicht noch nicht so bald zu erreichen sein möchte, so werde ich hier alle meine bisherigen Beobachtungen darüber mittheilen und ihn vorläufig wenigstens, bis sich ein besserer geben lässt, mit dem seiner oben angeführten Eigenschaft entlehnten Namen Chrysogen bezeichnen.

### Chrysogen.

Das Chrysogen ist in der festen Substanz enthalten, welche sich aus dem sogenannten schweren Steinkohlenöle (*heavy oil* oder *dead oil* der Engländer) absondert, und welche aus einem Gemenge verschiedener Kohlenwasserstoffe besteht, zu deren Darstellung sie das Material bildet. Die erste Menge dieses Materials hatte ich, wie ich bereits anderwärts angeführt habe [2]), als schmierige Masse, aus einem solchen Öle erhalten, welches aus der grossartigen Fabrik für Steinkohlentheer-Destillationsprodukte von Kurtz, Cropper u. Comp. in Liverpool herstammte. Bei der Bearbeitung dieser Masse, zuerst durch Pressen zwischen Fliesspapier und dann durch Behandeln mit Lösungsmitteln, erhielt ich unter andern auch einen citronengelben krystallinischen Körper, und beim Umkrystallisiren desselben aus Alcohol bildeten sich zuweilen eigenthümliche Krystallisationen, welche aus zwei dünnen, gelben, sechsseitigen Tafeln bestanden, symmetrisch verwachsen durch zwischen ihnen befindliche, fast farblose Krystalle von viel kleinerem Durchmesser, aber ziemlich gleichmässiger Ausdehnung nach den verschiedenen Richtungen. Schon damals befremdete mich diese verschiedene Färbung, so wie auch der Umstand, dass ich gewöhnlich Produkte von zwar gleichförmiger Beschaffenheit, aber von mehr oder weniger intensiver gelber Färbung erhielt;

1) Compt. rend. T. 54, p. 910.

2) Bullet. phys. mathém. T. XVI, p. 153. Mélanges phys. et chim. T. III, p. 206.

die Entdeckung der Pikrinsäureverbindungen zog mich aber damals von der Verfolgung dieser Resultate ab, und als ich bald nach der Publikation meiner Abhandlung über jene Verbindungen durch einen Unglücksfall den Rest meines Materials verlor, musste ich die ganze Arbeit unterbrechen.

Erst im Herbste 1858, als ich Professor Anderson in Glascow besuchte, welcher damals schon mit seiner Arbeit über das Anthracen[3]) beschäftigt war, verschaffte mir dieser mit zuvorkommender Bereitwilligkeit aus der dortigen Steinkohlentheer-Destillationsfabrik von Georg Miller u. Comp. eine bedeutende Menge neuen Materials. Dieses war ein pulverförmiger Körper von citronengelber Farbe, in harte Kuchen zusammengepresst und den Namen Paranaphtalin führend; über seine Bereitung ist mir zwar nichts bekannt, allein ich vermuthe, dass er durch Umkrystallisiren eines dem oben erwähnten ähnlichen Rohproduktes erhalten worden war. Unmittelbar nach meiner Rückkehr nach St. Petersburg nahm ich dieses ausgezeichnete Material in Arbeit und verfolgte dabei vor allen Dingen die dasselbe gelbfärbende Substanz. Durch Behandeln mit Steinkohlenöl erhielt ich grosse gelbe Blätter, welche durch wiederholtes Umkrystallisiren aus diesem Lösungsmittel immer dunkler gelb wurden und eine grünschillernde Farbe annahmen, während in der Lösung ein weniger gefärbtes Produkt zurückblieb. Dabei kam es darauf an, nicht nur den richtigen Concentrationsgrad der Lösung, sondern auch den richtigen Moment beim Abkühlen für die Filtration zu treffen, denn das am meisten gefärbte Produkt scheidet sich zuerst aus, und je früher man nach beginnendem Ausscheiden filtrirt, desto dunkler gefärbte Blätter erhält man gewöhnlich, aber desto kleiner ist auch ihre Menge. Diese Blätter zeigten lange Zeit kein besonderes Verhalten gegen andere Lösungsmittel, nachdem ich sie aber oftmals dieser so zu nennenden Concentrationsarbeit unterworfen hatte, erhielt ich endlich eine kleine Menge dunkel grüngelber Blätter, welche beim Behandeln mit Äther ein eigenthümliches Verhalten zeigten. Sie wurden nämlich, wie ich zuerst durch das Mikroskop erkannte, vom Äther gleichsam angefressen, und es blieb Anfangs ein orangefarbenes zusammenhängendes Gerippe zurück; bei weiterer Behandlung mit Äther zerfiel auch dieses allmählich zu einem orangefarbenen Pulver, welches auf dem Filter, auf welchem ich die Blätter durch einen dünnen Strahl von Äther aus einer durch die Wärme der Hand in Thätigkeit gesetzen Spritzflasche ausgewaschen hatte, zurückblieb. Dieses Pulver nun ist das Chrysogen; da es aber in Äther nur schwer löslich, aber keinesweges unlöslich ist, so darf es nicht zu lange damit ausgewaschen werden; löst man es nun in Steinkohlenöl auf, in welchem es in der Wärme sehr viel löslicher ist als bei der gewöhnlichen Temperatur, so erhält man es beim Abkühlen in prachtvoll orangefarbenen, goldglänzenden, höchst dünnen Blättern, welche beim Sammeln auf einem Filter sich an und auf einander legen, so dass man sie als eine zusammenhängende blattartige Masse erhält. Davon hatte ich im Februar 1859 mit unsäglicher Mühe einige Decigramme erhalten, als bei weiterer Darstellung ein grosser Kolben mit Steinkohlenöllösung sprang, sein Inhalt sich entzündete und das Laboratorium mit dem grössten Theile meines kostbaren Materials nebst vielen anderen werthvollen Früchten langjähriger Arbeiten ein Raub der Flammen wurde. Aus den geretteten Resten wollte mir, als ich wieder zu arbeiten beginnen konnte, nun auch die Darstellung des Chrysogens nicht so wie früher gelingen; ich erhielt zwar grüngelbe Blätter von scheinbar ganz gleichem Aussehen wie die oben erwähnten, allein ich konnte ihr Zerfallen durch Äther nicht mehr bewirken. Obgleich ich nun seitdem zahllose Versuche behufs seiner Darstellung angestellt habe, so ist sie mir doch nur zuweilen, mehr zufällig und nur in so geringer Menge gelungen, dass keine hinreichende Masse zu einer vollständigen Untersuchung gewonnen werden konnte. Von dem oben beschriebenen Materiale war in Glascow nichts mehr zu haben, und ich erhielt zwar im Jahre 1862 von dorther aus der genannten Fabrik, abermals durch die gütige Vermittelung des Professors Anderson, eine grosse Menge eines mit dem Namen «*grease*» bezeichneten festen Destillationsproduktes aus Steinkohlen-

3) Journ. of the Chem. Society Vol. XV, p. 46. In dieser Abhandlung ist von der gelbfärbenden Substanz nur in sofern die Rede, als der gelben Farbe des Rohproduktes und der aus ihm erhaltenen Präparate, so wie auch der Schwierigkeit erwähnt wird, das Anthracen farblos zu erhalten. In Dumas Abhandlung wird zwar gesagt (Ann. de Ch. et de Ph. T. L, p. 190), dass das Paranaphtalin immer von Spuren einer orangefarbenen Substanz begleitet sei, dass aber mit dieser nicht das Chysogen gemeint sein kann, geht aus dem p. 188 über sie angeführten hervor.

theer, allein dies war ein weicher, gelblicher Körper, ganz zu der Beschreibung passend, welche Prof. Anderson in seiner Abhandlung über das Anthracen von dem *crude anthracene* giebt, und von weit geringerem Gehalte an gelber Substanz. Es war mir dabei gesagt worden, dass man diesem Körper einen Zusatz von Talg gemacht habe, um ihn zum Schmieren tauglich zu machen, und dies musste auch in der That der Fall gewesen sein, denn bei der Destillation war das Auftreten von Akrolein nicht zu verkennen. Auf diese Umstände musste daher bei der Bearbeitung dieses Körpers Rücksicht genommen werden, und deshalb begann ich damit, die ganze Masse in den heissen Pressen einer Stearinfabrik zweimal abzupressen. Dabei erhielt ich ein flüssiges, nach dem Erkalten talgartig erstarrendes Produkt, welches neben Talg und Paraffin viel mit Pikrinsäure verbindbare Kohlenwasserstoffe enthielt, und als Rückstand harte Kuchen, welche kein homogenes Ansehen hatten, sondern aus einem Gemenge von weisslicher und mehr oder weniger gelber Substanz bestanden. Diese Kuchen wurden gröblich gepulvert und 27 Pfund davon in einem ungefähr 300 Pfund fassenden Blechgefässe, welches mit einem doppelten, durchlöcherten und mit Leinwand bezogenen Boden, so wie unterhalb desselben mit einem Hahne zum Ablassen der Flüssigkeit versehen war, in Ermangelung von Steinkohlenöl mit Alcohol von 90% übergossen. Von der ablaufenden Flüssigkeit, welche Anfangs eine braune Farbe besass, allmählich aber, bei fortgesetztem Aufgiessen neuen Alcohols, immer heller von Farbe wurde, destillirte ich zuerst ungefähr zwei Dritttheile des Alcohols ab, und nach dem Abfiltriren des aus der rückständigen Flüssigkeit beim Erkalten Ausgeschiedenen auch von dieser noch so viel als möglich vom Reste des Alcohols. Bei unzähligen derartigen Destillationen wurden nun eine Menge Produkte erhalten, von denen die der zweiten Destillationen keine Spur einer gelben Färbung zeigten, während die der ersten Destillationen nach einiger Zeit eine sehr schwach gelbliche Farbe annahmen, deren Intensität nur sehr allmählich zunahm; auf diese Produkte werde ich später, bei der Beschreibung der Kohlenwasserstoffe, aus welchen sie bestehen, wieder zurückkommen, hier will ich nur die Gewinnung einer kleinen Menge von Chrysogen auch aus diesem Materiale beschreiben.

Nachdem die rohe Masse im Blechgefässe schon viele Male von Neuem mit Alcohol übergossen worden war, wobei sie ihr Ansehen nur wenig verändert hatte, und noch eine sehr beträchtliche Menge ungelöst geblieben war, wurde endlich beim ersten Abdestilliren der abgelaufenen Flüssigkeit, welche nur noch eine schwach bräunlichgelbe Farbe besass, ein gelbes, pulverförmiges, aus mikroskopischen, an und über einander gelegten Blättern bestehendes Produkt erhalten. Von diesem wurden allmählich gegen 600 grmm. gesammelt und nun auf folgende Weise mit Alcohol behandelt. Je 50 grmm. wurden mit 5 Liter starken Alcohols, einer zu ihrer Auflösung bei weitem nicht hinreichenden Menge, in einem Platinkessel einige Minuten lang stark gekocht, dann ungefähr zehn Minuten lang stehen gelassen und nun durch ein feines Battisttuch geseiht; auf diesem blieb ein gelber Körper zurück, aus der farblosen Lösung aber hatten sich beim völligen Erkalten ungefähr 20 grmm. eines vollkommen farblosen Körpers abgesetzt. Der gelbe Körper wurde abermals mit einer gleichen Menge Alcohol gekocht, jetzt aber länger erkalten gelassen, bis sich alles Gelbe ausgeschieden hatte und eine Probe nur noch farbloses Produkt absetzte, worauf die Flüssigkeit ebenfalls durchgeseiht und der gelbe Rückstand immer wieder auf gleiche Weise mit neuen, aber immer geringeren Mengen von Alcohol behandelt wurde. In der Auflösung blieb anfangs immer viel farbloses Produkt zurück, und der gelbe Körper nahm eine intensivere Farbe an, allein bald blieb auch von ihm etwas in der Lösung zurück, und so war er endlich, nachdem ich die Rückstände der einzelnen Portionen schliesslich gemeinschaftlich weiter behandelt hatte, bis auf 9 grmm. einer tief gelben Substanz zusammengeschmolzen. Diese wurden in 400 grmm. Benzol gelöst und filtrirt, und als diese Lösung vor dem völligen Erkalten durch Nesseltuch geseiht wurde, blieben darauf 2,5 grmm. eines in grossen Blättern krystallisirten tiefgelben Produktes zurück, während das beim völligen Erkalten sich noch ausscheidende sehr viel heller von Farbe war. Jene 2,5 grmm. wurden nun von Neuem zuerst mit grossen Mengen Alcohols gekocht, dann mit kleineren, wobei zwar immer ein tiefer gelberes Produkt erzielt wurde, aber auch viel gelbes in den Lösungen blieb, und als endlich mit unsäglicher Mühe ein tief goldgelber Körper er-

halten worden war, liess dieser beim Behandeln mit Äther auf die obenangebene Weise auf dem Filter eine kleine Menge Chrysogen zurück, welches durch Umkrystallisiren aus Benzol in schönen orangefarbenen Blättern erhalten wurde, aber nur 0,08 grmm. wog.

Ich habe nun zwar die Darstellung des Chrysogens noch auf mannigfach abgeändertem Wege versucht, allein stets so unbedeutende und mit dem grossen Aufwande von Zeit und Kosten so wenig im Verhältniss stehende Ausbeute erhalten, dass ich die weitere unmittelbare Verfolgung dieses Zweckes wenigstens vorläufig aufgegeben habe. Vielleicht gelingt es mir oder anderen Chemikern mit der Zeit, eine bessere Methode ausfindig zu machen, besser aber wäre es, wenn ein intelligenter Besitzer einer Steinkohlentheer-Destillationsfabrik der Wissenschaft ein Opfer durch Ausführung von Versuchen dazu in grossem Maassstabe brächte, denn dass diese zum Ziele führen würden, dafür spricht schon das obenerwähnte, aus der Fabrik von Georg Miller u. Comp. in Glascow hervorgegangene tiefgelbe Produkt.

Die ganze Menge von Chrysogen, weches ich zu verschiedenen Zeiten dargestellt habe, mag ungefähr 0,75 grmm. betragen haben. Alle Portionen desselben hatten zwar ein gleiches Ansehen, und erlitten beim Behandeln mit verschiedenen Lösungsmitteln keine weitere Veränderung, allein eine weitere Garantie für seine Reinheit kann ich nicht geben. Da es, wie ich schon oben angeführt habe, mit Pikrinsäure keine Verbindung eingeht, so wird man zur Ausmittelung seiner Formel auf die Substitutionsprodukte angewiesen sein, deren Studium aber vor allen Dingen Material erfordert. Einen grossen Theil des meinigen habe ich zu zwei Analysen verwendet, welche aber hinsichtlich des Wasserstoffgehaltes so verschiedene Resultate gegeben haben, dass selbst die procentische Zusammensetzung noch nicht als festgestellt betrachtet werden kann. Die erste Analyse führte ich im März 1862 aus, und da ihrer in der in den *Comptes rendus* abgedruckten Notiz erwähnt ist, will ich hier ihre Details geben:

0,216 grmm. eines als rein betrachteten Präparates gaben 0,199 grmm. Kohlenstoff und 0,012 grmm. Wasserstoff; dies entspricht 92,13 p. C. Kohlenstoff und 5,55 p. C. Wasserstoff, so dass ein Verlust von 2,32 p. C. erhalten worden war. Allein es war auf mir unerklärliche Weise ein unverbrennlicher, unorganischer Rückstand geblieben, welcher durch das Aufblähen der Substanz während der Analyse zum Theile aus dem Platinschiffchen in das Glasrohr gefallen war, und dessen Menge deshalb nicht bestimmt werden konnte. Nimmt man nun diesen Rückstand zu 2,32 p. C. oder 0,005 grmm. an, so wäre zur Analyse nur 0,211 grmm. verwendet worden, und dann wären 94,31 p. C. Kohlenstoff und 5,69 p. C. Wasserstoff erhalten worden: Zahlen welche, wie ich in jener Notiz erwähnte, nahezu die Zusammensetzung des Naphtalins ausdrücken.

Die zweite Analyse wurde im Mai 1864 ausgeführt und gab folgende Resultate. 0,201 grmm. eines mit aller möglichen Sorgfalt bereiteten Präparates gaben beim Verbrennen im Platinschiffchen (ohne unverbrennlichen Rückstand und bei vollkommen tadelfreiem Gange der Analyse) 0,700 grmm. Kohlensäure = 0,1909 grmm. oder 94,97 p. C. Kohlenstoff, und 0,085 grmm. Wasser = 0,00944 grmm. oder 4,7 p. C. Wasserstoff. Hier waren also nur 0,33 p. C. Verlust erhalten worden, und man kann daher mit Sicherheit annehmen, dass das Chrysogen nur allein aus Kohlenstoff und Wasserstoff besteht. Seinem geringen Wasserstoffgehalte zufolge steht es den mit Pikrinsäure verbindbaren Kohlenwasserstoffen viel näher, als den gegen 14 p. C. Wasserstoff enthaltenden paraffinartigen Körpern, und vielleicht finden sich mit der Zeit noch andere Anknüpfungspunkte an erstere.

Das Chrysogen ist ein sehr schwer löslicher Körper; Benzol und seine Homologen sind noch seine besten Lösungsmittel, auch sie aber lösen bei der gewöhnlichen Temperatur nur sehr geringe Mengen davon auf. Bei einem zur Ausmittelung dieses Verhaltens angestellten Versuche wurden 10 Th. Chrysogen in 5000 Th. Benzol gelöst, was einiges Kochen erforderte, und aus dieser Lösung hatten sich beim Erkalten 8 Theile wieder ausgeschieden. Demzufolge bedarf ein Th. Chrysogen höchstens 500 Th. kochendes Benzol zu seiner Auflösung, und 2500 Theile davon bei der gewöhnlichen Temperatur. Von kochender, krystallisirender Essigsäure bedarf 1 Th. Chrysogen gegen 2000 Th. und beim Erkalten sondern sich auch aus dieser Lösung 80 p. C. wieder aus; demnach bedarf 1 Th. Chrysogen bei der gewöhnlichen Temperatur 10,000 Th. Essigsäure zu seiner

Auflösung, also viermal mehr als von Benzol. In Äther und Alcohol ist das Chrysogen noch weniger löslich als in Essigsäure.

An den Blättern, in welchen sich das Chrysogen aus heissgesättigten Lösungen in Benzol und Essigsäure absetzt, konnte ich keine regelmässige Form erkennen, und sie bestanden, wie ihre verschiedenartig ausgezackten Ränder bewiesen, aus verwachsenen Tafeln. Aus der kochendgesättigten alcoholischen Lösung aber scheidet sich das Chrysogen zwar in viel kleineren Blättern aus, allein diese erkannte ich entweder als gut ausgebildete rhombische Tafeln, oder als blattartig ausgebreitete Aggregate von ihnen, welche zugespitzte Kreuze mit verschieden grossen Axen bilden, ähnlich den Bildungen wie man sie beim Salmiak beobachtet. Wenn die Tafeln sehr dünn sind, haben sie eine fast rosenrothe Farbe, und diese bemerkte ich auch gewöhnlich bei der Ausscheidung des Chrysogens aus den gelbgrünen Blättern beim Behandeln mit Äther. Unter den aus Alcohol erhaltenen Tafeln beobachtete ich auch einzelne, ihrer dunkleren Farbe zufolge dickere Krystalle, an welchen zwei gegenüberliegende Flächen eine dreimal grössere Ausdehnung hatten, als die beiden übrigen, wodurch sie das Ansehen von flachen, auf der Seite liegenden Prismen mit schiefaufgesetzten Endflächen erhielten, oder als in einer Richtung sehr verkürzte rhombische Tafeln erschienen. Im reflectirten Lichte zeigen die in der Flüssigkeit schwimmenden Krystalle eine goldgrüne Farbe.

Eine ausgezeichnete Eigenschaft des Chrysogens ist das Vormögen, grossen Quantitäten von anderen, an und für sich farblosen festen Kohlenwasserstoffen eine schön gelbe Farbe zu ertheilen. Es bedarf dazu nur ausserordentlich kleiner Mengen, und wenn man z. B. 1 Th. Chrysogen mit 1000 Th. des in grossen Blättern krystallisirenden Kohlenwasserstoffes $C^{28}H^{10}$ in 5000 Th. Steinkohlenöl kochend löst, so erhält man eine intensiv-gelb gefärbte Lösung, welche beim Erkalten durch Ausscheidung grünlich gelber Blätter gänzlich erstarrt; ebenso erhält man einen schön grüngelben Körper durch Zusammenschmelzen der beiden Körper in dem angegebenen Verhältnisse. Die so erhaltenen gelben Substanzen verhalten sich vollkommen so wie die gelben Körper, welche man aus den festen Destillationsprodukten des Steinkohlentheers erhält, und diese verdanken daher ihre gelbe Farbe einer grösseren oder kleineren Beimengung von Chrysogen. Ich glaubte anfangs, es mit Laurent's Chrysen zu thun zu haben, überzeugte mich aber bald dass dies nicht der Fall sei. Laurent bezeichnet die Farbe des Chrysens in reinem Zustande als schön gelb, ohne allen Stich ins orangefarbene oder grünliche [4]), und ein solcher, von den durch Chrysogen gefärbten Kohlenwasserstoffen gänzlich verschiedener und Laurent's Chrysen wenigstens ähnlicher Körper findet sich auch in der That in den allerletzten Produkten der Destillation des Steinkohlentheers.

Ausser dem obenangeführten Kohlenwasserstoffe ertheilt das Chrysogen auch noch mehreren anderen, später zu beschreibenden eine schön gelbe Farbe; dasselbe findet beim Reten und Naphtalin statt, und da ich auf diese Körper später nicht mehr zurückkomme, so will ich die Resultate meiner Versuche mit ihnen gleich hier anführen.

Durch Zusammenschmelzen von 1 Th. Chrysogen mit 1000 Th. Reten erhält man eine hellgelbe Masse, aus welcher durch Auflösen in Alcohol hellgelbe, dem Reten übrigens ganz ähnliche Blätter erhalten wergen. Die gelbe Färbung ist hier sehr bedeutend geringer als beim Anthracen.

Löst man 1 Th. Chrysogen in 1000 Th. geschmolzenen Naphtalins auf, so erhält man eine tiefgelbe Flüssigkeit, welche sich beim Erstarren verschieden verhält, je nachdem dieses schneller oder langsamer stattfindet. Beim schnelleren Erstarren durch Ausgiessen auf eine Glasplatte, erhielt ich eine auch unter dem Mikroskope gleichförmige, gelbe Masse, während bei langsamem Erstarren ein orangefarbenes Produkt entstand, welches, wie ich durch das Mikroskop erkannte, seine Färbung ausgeschiedenem Chrysogen verdankte. Beim Auflösen dieser Masse in Benzol konnte ich kein krystallisirtes gelbes Produkt erhalten, sondern es schieden sich zuerst farblose Blätter von Naphtalin aus, und dann zwischen ihnen einzelne Chrysogenblättchen. Aus der heissen alcoholischen Lösung schied sich zwar Naphtalin von gelber Farbe aus, allein es traten dann auch Blättchen von Chrysogen auf und erst als ich einer solchen Lösung noch zweimal mehr Naphtalin zu-

4) Ann. de Chim. et de Phys. T. LXVI, p. 138.

setzte, als sie schon enthielt, entstand eine gleichmässig gelbgefärbte, grünschillernde Krystallisation, in welcher kein Chrysogen mechanisch eingemengt war. Ein Theil Chrysogen ist also hinreichend um 3000 Th. Naphtalin lebhaft gelb zu färben.

Was nun dieses Entstehen einer theils reingelben, theils grünlichgelben Färbung durch einen orangefarbenen Körper betrifft, so kann dies, nach dem Ausspruche meines verehrten Freundes Chevreul, dem ich im Jahre 1862 meine Präparate zeigte, nicht bloss in einer mechanischen Verdünnung seinen Grund haben, sondern muss die Folge einer chemischen Verbindung sein, welche das Chrysogen mit anderen Kohlenwasserstoffen eingeht, und welche in dem Überschusse der letzteren aufgelöst ist. Durch synthetische Versuche würde man wohl über diese Ansicht ins Klare kommen, zu diesen aber fehlt es mir jetzt an Material und so muss ich mich mit der Anführung der Meinung des berühmten Kenners der Farben begnügen. Das Verhalten des Chrysogens zum Naphtalin scheint übrigens mit dieser Ansicht nicht im Einklange zu stehen.

Den Schmelzpunkt des Chrysogens habe ich mit Sicherheit noch nicht ausmitteln können, einer annähernden Bestimmung zufolge scheint er aber zwischen 280 und 290° C. zu liegen. Bei dieser Temperatur schwärzt es sich bereits, während ein Theil davon sich verflüchtigt, und wenn man es noch weiter erhitzt, zersetzt es sich theilweise und lässt einen kohligen Rückstand. Ein Theil des sich dabei verflüchtigenden hat eine gelbgrüne Farbe und besitzt nicht mehr alle Eigenschaften des Chrysogens, sondern vielmehr die eines durch dasselbe gefärbten anderen Kohlenwasserstoffes. Erhitzt man das Chrysogen in einem Glasrohre vorsichtig in einem Luftbade, während man einen Luftstrom darüberleitet, so kann man es wenigstens grossentheils unverändert sublimiren, und so erhalten bildet es ein lockeres Haufwerk höchst feiner, unregelmässiger Blättchen.

In concentrirter Schwefelsäure löst sich das Chrysogen scheinbar ohne Veränderung mit grasgrüner Farbe auf, und beim langsamen Anziehen von Wasser scheiden sich aus dieser Lösung sehr feine Flocken aus, welche unter dem Mikroskope eine rothe Farbe zeigen; sammelt man diese auf einem Filter und löst sie nach dem Auswaschen mit Wasser und Trocknen in kochendem Benzol, so scheidet sich aus der filtrirten Lösung beim Erkalten unverändertes Chrysogen wieder aus, während auf dem Filter ein schwarzer, unlöslicher Rückstand bleibt, über dessen Natur ich nichts weiteres anzugeben vermag.

Von höchst concentrirter Salpetersäure wird das Chrysogen energisch angegriffen. Auf einer Glasplatte damit zusammengebracht, verwandelt es sich sehr schnell in eine ölartige Flüssigkeit, diese aber erstarrt bald zu einer krystallinischen Masse, und auch in der sie umgebenden Säure bilden sich nadelförmige Krystalle. Wenn man Chrysogen mit etwas krystallisirender Essigsäure übergiesst, und nun einen Tropfen höchst concentrirter Salpetersäure zusetzt, so löst sich alles zu einer gelblichen Flüssigkeit auf, welche beim Verdampfen einen krystallinischen Rückstand lässt. Die Anwendung der Essigsäure hat mir beim Nitriren der Kohlenwasserstoffe sehr wesentliche Dienste geleistet, auf welche ich in der Folge ausführlicher zurückkommen werde.

Es bleibt mir nun noch eine merkwürdige Eigenschaft des Chrysogens zu erwähnen übrig, welche darin besteht, dass seine Lösungen durch das direkte Sonnenlicht rasch gebleicht werden. Am auffallendsten kann man dies beobachten, wenn man durch Chrysogen gelbgefärbte Präparate von der Bearbeitung des rohen Paranaphtalins in Steinkohlenöl heiss auflöst, und diese heisse Lösung an die Sonne stellt. Je nach der Intensität des Lichtes und der Menge der Flüssigkeit verschwindet dann die gelbe Farbe der letzteren mehr oder weniger schnell, aber so vollkommen, dass dadurch ein vortreffliches Mittel gegeben ist, dem Körper $C^{28}H^{10}$ die ihm sonst hartnäckig anhängende gelbe Farbe vollständig zu benehmen. Setzt man eine Lösung von reinem Chrysogen in Steinkohlenöl dem direkten Sonnenlichte aus, so entfärbt sie sich ebenfalls und löst man in dieser entfärbten Lösung mehrmals von neuem Chrysogen auf, so setzt sich allmählich ein in sehr kleinen, zusammengruppirten Nadeln krystallisirtes farbloses Umwandlungsprodukt des Chrysogens daraus ab. Beim Schmelzen nimmt dieses wieder eine orangegelbe Farbe an, ich habe aber bei den kleinen Mengen, welche mir nur zu Gebote standen, noch nicht ausmitteln können, ob diese Farbe von regenerirtem Chrysogen herrührt. Bei dem Körper $C^{28}H^{10}$ und einem

anderen ihm nahestehenden Kohlenwasserstoffe werde ich ebenfalls einer Einwirkung des direkten Sonnenlichtes zu erwähnen haben, wodurch neue Körper sich bilden, welche beim Schmelzen wieder in die Substanzen zurückgeführt werden, aus denen sie entstanden sind. Der Umstand nun, dass ein durch die Einwirkung des Sonnenlichtes aus durch Chrysogen gelbgefärbtem $C^{28}H^{10}$ erhaltener Körper mir beim Schmelzen wieder ein gelbes Produkt gab, lässt vermuthen, dass auch das Chrysogen ein Umsetzungsprodukt liefert, welches sich beim Schmelzen zu Chrysogen regenerirt.

(Fortsetzung folgt.)

Nachschrift. Als das Obige bereits gedruckt wurde, war ich so glücklich, unter den Produkten der Einwirkung der Salpetersäure auf den Körper $C^{28}H^{10}$ einen neutralen Körper zu entdecken, welcher mit dem Chrysogen eine charakteristische Verbindung eingeht, und durch welchen es hoffentlich gelingen wird, die Formel dieses interessanten Kohlenwasserstoffs auszumitteln. Die Verbindung dieses Körpers mit dem Chrysogen krystallisirt in feinen, olivenfarbigen, etwas goldglänzenden Nadeln und bildet sich schon bei der gewöhnlichen Temperatur, wenn man Chrysogen in eine Lösung des neuen Körpers in Benzol einträgt. Aber nicht nur mit dem Chrysogen sondern auch mit anderen festen Kohlenwasserstoffen giebt dieser Körper Verbindungen, welche sämmtlich gefärbt sind, und von denen ich vorläufig nur einer prachtvoll violetten mit dem Körper $C^{28}H^{10}$ und einer orangefarbenen mit Reten erwähnen will.

---

**Magnetische Beobachtungen an einigen Punkten der finnländischen und esthländischen Küsten, von R. Lenz.** (Lu le 30 novembre 1865.)

In gegenwärtiger Notiz theile ich die Resultate der magnetischen Beobachtungen mit, welche ich im Sommer 1865 an der Küste des bothnischen und finnischen Meerbusens gemacht habe. Die Beobachtungen sind an denselben Punkten angestellt, an denen der Herr Akademiker Sawitsch und ich die Schwingungszeiten eines unveränderlichen Pendels beobachtet haben: in Torneo (Breite 65° 51′, Länge 24° 14′ v. Gr.), Nicolaistadt (Breite 63° 5′, Länge 21° 34′) und Reval (Breite 59° 26′, Länge 24° 47′).

Über die von mir zur Messung der magnetischen Coordinaten benutzten Instrumente ist Folgendes mitzutheilen.

Die Declinationen sind mit einem Passageinstrument bestimmt, das dem physikalischen Cabinet der Akademie der Wissenschaften gehört und eigens zum Zwecke magnetischer Beobachtungen von Herrn Mechaniker Ertel in München ausgeführt ist. Die Verticalaxe des Instrumentes ist aus Bronze gefertigt, so dass nach Abhebung des oberen Theiles des Instrumentes der untere frei von Eisen ist. Die Verticalaxe endigt oben mit einer abgeschliffenen Messingfläche, auf welche für magnetische Messungen ein Gehäuse aufgesetzt und mit 3 Schrauben befestigt wird, in welchem die Magnetnadel und der Spiegel an einem ungefähr 200$^{mm}$ langen Coconfaden hängen. In die Lager der Horizontalaxe wird für magnetische Bestimmungen ein Ring mit Fernrohr aufgelegt, so dass das Instrument in dieser Form die Einrichtung von Lamont's magnetischem Theodoliten hat. Der Durchmesser des Horizontalkreises beträgt 300$^{mm}$; mit Hülfe der Verniere können 10 Secunden abgelesen werden. Die Öffnung des Fernrohres ist 30$^{mm}$, die Vergrösserung desselben ungefähr eine 4,5fache. Im Brennpunkt seines Oculars befindet sich ein feiner Silberdrath und zu beiden Seiten desselben zu einem Spinnefaden, die mittelst eines Prisma beleuchtet werden. Das Spiegelbild der Spinnefäden war sehr deutlich zu sehen, und da das Fernrohr immer nur auf diese feinen Fäden eingestellt wurde, so war die Einstellung ungemein scharf. Die Declinationsnadel ist von parallelepipedischer Gestalt, 50$^{mm}$ lang, 6,5$^{mm}$ breit und 1,8$^{mm}$ dick; sie hängt senkrecht zur Fläche des Spiegels und wird mit demselben zugleich umgelegt. Die Torsion, welche bei einer vollen Umdrehung des Torsionskreises die Nadel um 29′,5 aus dem Meridiane ablenkte, wurde bei den Versuchen aufs Sorgfältigste aufgehoben durch tagelanges Lostordiren des Fadens mittelst einer Messingnadel von derselben Länge und demselben Gewicht wie die Magnetnadel. Die Azimuthe wurden an verschiedenen Orten verschieden bestimmt: in Torneo durch Anvisiren der beiden Sonnenränder, in Nicolaistadt durch Anvisiren einer Marke, die für die Beobachtungen der Sterndurchgänge aufgestellt worden war, in Reval endlich durch gegenseitiges Anvisiren des Declinatoriums und

eines Passageinstrumentes, welches zu den Zeitbestimmungen gedient hatte.

Die Inclinationsbestimmungen sind mit einem Inclinatorium gemacht, welches ich der Güte des verstorbenen Herrn Akademikers Kupffer verdanke und das aus der Werkstätte des Hrn. Mechanikers Krause hervorgegangen ist. Das Instrument gehört dem physikalischen Centralobservatorio und ist daselbst unter N° 8 einregistrirt.. Der Durchmesser des Kreises beträgt $250^{mm}$, die Theilung desselben geht bis $10'$, mittelst Lupen konnten noch 2 Minuten geschätzt werden. Die Inclinationen sind im magnetischen Meridian gemessen, bei jeder Stellung des Kreises und in jeder Lage der Nadel, anfangs, in Torneo, bei 4 Aufhebungen, später, als sich die Einstellungen sehr genau erwiesen, nur bei 2 Aufhebungen. Alle Beobachtungen sind mit 2 Nadeln ausgeführt worden, welche ich $8^a$ und $8^b$ nenne, wie sie in der Wirklichkeit bezeichnet waren. Die Nadeln gaben verschiedene Inclinationen und zwar Nadel $8^b$ immer grössere als $8^a$; dabei war die Differenz nicht constant, sondern variirte mit dem Neigungswinkel; in Torneo war sie $14'$, in St. Petersburg nur $5'$. Da ich keiner der Nadeln einen Vorzug vor der andern geben kann, so habe ich für die wahre Inclination das Mittel aus beiden Beobachtungen genommen, und in der That kann das Mittel, wie ich weiter sehr wahrscheinlich mache, von der Wahrheit nur wenig abweichen. Zur Berechnung wurde die Cotangentenformel angewandt, weil sich der Schwerpunkt beider Nadeln fast genau auf der zur magnetischen Axe der Nadeln senkrechten Linie befand. Die Formel ist

$$\cot i = \frac{\cot i_1 + \cot i_2}{2}$$

wo $i_1$ und $i_2$ die bei 2 Lagen der Nadel gefundenen Inclinationen bezeichnen, einmal wenn der Schwerpunkt höher, das andere Mal wenn er tiefer als die Drehungsaxe liegt.

Die Horizontalintensitäten sind, ausser in Torneo, überall absolut gemessen. Die Schwingungszeiten beobachtete ich in einem kleinen Hansteen'schen Schwingungsapparate bei Ablenkungen von 15 bis 10 Graden; die Reductionen auf unendlich kleine Bögen wurden in der Voraussetzung einer Abnahme der Bögen in geometrischer Progression gemacht. Die Durchgänge beobachtete ich an einem Chronometer von Brokbanks, der 0,4 Secunden schlug und dessen Schlag noch auf die Hälfte geschätzt wurde. Eine Correction wegen des Uhrganges konnte vernachlässigt werden, da der tägliche Gang des Chronometers nicht mehr als 2,0 vom mittleren Tage abwich. Bei den Messungen der Schwingungszeiten wurde der je dritte Durchgang der Nadel notirt und so die 30 ersten Schwingungen beobachtet, dann eine Pause von der 30sten bis 100sten Schwingung gemacht und darauf wie früher der je 3te Durchgang notirt; auf diese Weise erhielt ich 11 Beobachtungen von denen jede die Dauer von 100 Schwingungen enthielt. Die Schwingungsnadel war $70^{mm}$ lang, $7^{mm}$ breit und $2^{mm}$ dick. Die Torsion des Fadens ist vernachlässigt, weil 4 Umdrehungen des Torsionskreises noch nicht eine Ablenkung von $1°$ hervorbrachten. Das Trägheitsmoment der Nadel wurde mittelst eines Ringes mehrfach bestimmt, dessen Radien auf $0°$ reducirt $= 20{,}4987^{mm}$ und $14{,}0256^{mm}$ gefunden wurden; das Gewicht des Ringes betrug 10,3752 Gr. Hieraus ergiebt sich das Trägheitsmoment des Ringes in den angeführten Einheiten $32{,}003.10^5$.

Mittelst dieser Constanten wurde dann das Trägheitsmoment der Nadel durch Schwingungen derselben mit und ohne Ring bestimmt, hierbei ergaben 5 Versuchsreihen:

$34{,}391.10^5$
$404.10^5$
$401.10^5$
$407.10^5$
$385.10^5$

Im Mittel also $34{,}390.10^5$ bei 15° C. und das Trägheitsmoment auf $0°$ reducirt $34{,}3825.10^5$. Für die Ablenkungsversuche wurde auf das Gehäuse des Declinatoriums eine Schiene unverrückbar aufgeschraubt, auf welche der Schwingungsmagnet in bestimmten Entfernungen von der Declinationsnadel aufgelegt wurde. Der Schwingungsmagnet hatte zu dem Zwecke in der Mitte eine Durchbohrung, die Schiene auf jeder Seite zu 3 Löchern, in welche durch den Magnet ein Schraubenstift gesteckt wurde. Die Abstände der Löcher von der Mitte der Schiene betrugen 249,43, 299,43 und $348{,}58^{mm}$. Bei so grossen gegenseitigen Abständen der 2 Nadeln konnten die Ablenkungen nur gering sein und in der That waren dieselben von $4°{,}5 - 13°$; was hierdurch an Genauigkeit der Messung eingebüsst wird, wird jedoch durch

die grosse Präcision der Einstellung gewonnen. Um die während einer vollen Ablenkungsbeobachtung, welche über eine Stunde dauert, etwa stattfindenden Variationen in der Horizontalintensität des Erdmagnetismus zu eliminiren, wurden die Schwingungsbeobachtungen stets unmittelbar vor und gleich nach den Ablenkungsversuchen gemacht und aus den so gefundenen Schwingungsdauern das Mittel genommen. Den Wärmecoëfficienten der Schwingungsnadel hatte ich vor meiner Abreise für $1°$ C. $= 0{,}000296$ gefunden, doch ist derselbe zur Berechnung nur in Torneo benutzt worden, da bei den Schwingungs- und Ablenkungsversuchen die Temperaturen so wenig variirten, dass man sie unberücksichtigt lassen kann. Das magnetische Moment der Nadel fand ich in St. Petersburg vor meiner Abreise $= 25{,}120.10^5$, in Nicolaistadt $25{,}168.10^5$; es hat sich also in diesem Zeitraume nur sehr wenig geändert; daher habe ich in Torneo, wo keine Messung desselben vorliegt, das Mittel $25{,}144.10^5$ für die Berechnung angenommen. Später, zwischen den Beobachtungen in Nicolaistadt und Reval ist eine bedeutende Schwächung des Magnetismus der Nadel eingetreten, da in Reval das Moment $24{,}172.10^5$ war. Nach meiner Rückkunft in St. Petersburg fand ich das Moment $24{,}098.10^5$, was als Bestätigung der Richtigkeit der Reval'schen Bestimmungen dienen kann. Diese Änderung des Momentes zwischen den Beobachtungen von Nicolaistadt und Reval ist wohl dem Umstande zuzuschreiben, dass der Schwingungsapparat innerhalb dieser Zeit 5 Tage im Raume eines Dampfschiffes gelegen hatte, dicht neben der Maschine desselben.

Die Resultate der Beobachtungen sind nun folgende:

Torneo:

Die Inclinationen wurden am 11. (23.) Juni um Mitternacht gemacht, dabei fand ich:

mit Nadel $8^a$ $i = 74° 23{,}3$
» » $8^b$ $i = 74\ 38{,}3$
Mittel $= 74° 30{,}8$

Eine Wiederholung am 18. (30.) Juni um $9^h$ Nachmittags:

Nadel $8^a$ $i = 74° 27{,}8$
» $8^b$ $i = 74\ 40{,}8$
Mittel $= 74° 34{,}3$

Am 11. (23.) Juli beobachtete die Inclination in Torneo gleichzeitig mit mir der Capitän Järnefeldt mit einem andern Instrument des physikalischen Centralobservatoriums und fand

mit der einen Nadel $i = 74° 27{,}2$
mit der andern Nadel $i = 74\ 19{,}1$
im Mittel $i = 74° 23{,}2$

Nun giebt nach einer Aussage des Herrn Akademikers Kupffer die erste Nadel dieses Instrumentes die Inclination richtiger, als das Mittel aus beiden Nadeln. Demzufolge wäre dann anzunehmen, dass die Inclination am 11. (23.) Juni um $12^h$ nicht weniger als $74° 25'$ betrug, während ich $74° 30{,}8$ gefunden habe, die Abweichung meiner Bestimmung also höchstens 5 Minuten beträgt. Auch Herr Müller, welcher in St. Petersburg die Inclination mit mehreren verschiedenen Instrumenten, darunter auch mit dem von mir benutzten, vielfach gemessen hat, hat gefunden, dass das Mittel aus beiden Bestimmungen mit Nadel $8^a$ und $8^b$ der wahren Inclination sehr nahe kommt.

Die Declination in Torneo fand ich: $8° 33{,}3$
die Horizontalintensität: 1 35,7

Nicolaistadt:

Die Inclination ist 3 mal bestimmt worden, das letzte mal mit beschwerten Nadeln: die Resultate sind:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 6. (18.) Juli | $10^h$ | Nadel $8^a$ | 73° 2′,8 | 73° 7′,4 | |
| | | $8^b$ | 73 11,9 | | |
| 8. (20.) » | $8{,}5^h$ | Nadel $8^a$ | 72 59,7 | 73 3,8 | |
| | | $8^b$ | 73 8,0 | | |
| 8. (20.) » | $9{,}8^h$ | Nadel $8^a$ | 72 57,7 | 73 2,5 | |
| | | | 73 7,3 | | |
| | | | | Mittel | 73° 4′,6 |

Die Declination ist 4 mal gemessen worden:

10. (22.) Juli $23^h$ 7° 54′,3 W.
11. (23.) » $5^h$ 7 52,2 »
— » $6^h$ 7 51,7 »
— » $20^h$ 7 55,4 »
Mittel 7° 53′,4 »

2 Bestimmungen der Horizontalintensität ergaben:

11. (23.) Juli $22^h$ 1,464
12. (24.) » $1^h$ 1,468
Mittel 1,466

Reval:

2 Bestimmungen der Inclinationen ergaben:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. (14.) August 6$^h$ Nadel | 8$^a$ | 71°2′,4 | 71°3′,7 |
| | 8$^b$ | 71 5,0 | |
| 3. (15.) August 0$^h$ Nadel | 8$^a$ | 71 3,5 | 71 5,9 |
| | 8$^b$ | 71 8,3 | |
| | | Mittel | 71°4′,8 |

Aus 2 Bestimmungen der Declination fand ich:

1. (13.) August 7$^h$ 6° 56′,9 W.
3. (15.) » 21$^h$ 6 59,2 »

Mittel 6° 58′,0 »

Horizontalintensität:

3. (15.) August 19$^h$ 1,592
3. (15.) » 22$^h$ 1,594

Mittel 1,593

Stelle ich die Resultate zusammen, so habe ich:

| | Declinat.. | Inclin. | Horztint. | Totalint. |
|---|---|---|---|---|
| Torneo ..... | 8° 33′,3 W. | 74° 32′,6 | 1,357 | 5,092 |
| Nicolaistadt | 7 53,4 » | 73 4,6 | 1,466 | 5,036 |
| Reval ..... | 6 58,0 » | 71 4,8 | 1,593 | 4,913 |

Schliesslich habe ich auch in St. Petersburg einige magnetische Beobachtungen gemacht, von denen jedoch nur die Inclinationsbeobachtungen einigen Werth haben. Die Intensitätsbestimmungen wurden im physikalischen Laboratorium des technologischen Instituts gemacht, einem Locale, das durchaus nicht frei von Eisen ist; sie können nur zu Messungen des magnetischen Momentes der Schwingungsnadel dienen, nicht aber zur Bestimmung der Intensität des Erdmagnetismus. Anders verhält es sich mit den Inclinationsbestimmungen, welche in einem eisenfreien Locale angestellt sind; sie sind auf der Apothekerinsel gemacht, in dem zum Landhause des Ministeriums des Innern gehörigen Parke, dicht neben dem botaschen Garten. Ich wählte diesen Ort zu meinen Beobachtungen, weil er für die Inclinationsbestimmungen in St. Petersburg einige Renommée erlangt hat. Im botanischen Garten beobachteten nämlich Hansteen und Due 1828, Humboldt 1829, Hansteen und Kupffer 1830. Ich fand an diesem Orte

| | | | |
|---|---|---|---|
| den 12. (24.) Sept. 22$^h$ Nadel | 8$^a$ | 70° 47′,0 | 70° 49′,3 |
| | 8$^b$ | 70 51,6 | |
| den 13. (25.) Sept. 0,5$^h$ Nadel | 8$^a$ | 70 49,4 | 70 51,8 |
| | | 70 54,2 | |
| | | Mittel | 70° 50′,6 |

Nun ist, nach Hansteen's 2ter Formel*), berechnet die Inclination für das Jahr 1865 = 70° 55′,6, was mit dem gefundenen Resultate sehr gut stimmt, doch ist auf diese Übereinstimmung nicht zu viel Gewicht zu legen, da in der Hansteen'schen Formel der wahrscheinliche Fehler für das Jahr des Minimums (∓16 Jahre), so wie auch für die übrigen Constanten der Formel sehr gross ist.

# ÉTAT DU PERSONNEL

## DE L'ACADÉMIE IMPÉPIALE DES SCIENCES

AU 1$^{er}$ JANVIER 1866.

### A. Conférence académique.

M. l'aide-de-camp-général, amiral Lütke, Président. 1864.
M. Bouniakofski, Vice-Président. 1863.
M. Vessélofski, Secrétaire Perpétuel. 1857.

#### I. CLASSE PHYSICO-MATÉMATIQUE.

MM. Bouniakofski 1828. (Vice-Président.)
Brandt 1830.
Murchison 1845.
Jacoby 1839.
Helmersen 1844.
Fritzsche 1838.
Ruprecht 1848.
Tchébychef 1853.
O. Struve 1852.
Somof 1862.
MM. Ofsiannikof 1862.
Schrenck 1862.
Zinine 1855.
Kämtz 1865.
Pérévostchikof 1852.
Kokcharof 1855.
Savitch 1862.
Maximowicz 1865.
Membre surnuméraire M. Jéleznof 1861.

#### II. CLASSE DE LA LANGUE ET DE LA LITTÉRATURE RUSSES.

Mgr. Philarète à Moscou 1841.
MM. le prince Viazemski 1841.
Pogodine à Moscou 1841.
Stroïef à Moscou 1841.
Norof 1851.
M. Sreznefski 1849.
Mgr. Macaire 1854.
MM. Nikitenko 1855.
Grot 1855.
Bouslaïef 1860.
Rosberg à Dorpat 1841.
Biliarski à Odessa 1860.
Pékarski 1863.

#### III. CLASSE HISTORICO-PHILOLOGIQUE.

MM. Oustrialof 1837.
Brosset 1836.
Stephani 1850.
Dorn 1839.
MM. Böhtlingk 1842.
Vessélofski (Secrétaire Perpétuel) 1852.
Wiedemann 1857.

*) Bulletin de la Classe physico-mathématique de l'Académie de St. Pétersbourg, 1854, t. XII, pag. 261.

MM. Nauck 1858.
Kunik 1844.
Schiefner 1852.
MM. Véliaminof-Zernof 1858.
Bézobrazof 1864.

---

## B. Membres honoraires.

### A. REGNICOLES.

Sa Majesté l'Empereur Alexandre II 1826.
Son Altesse Impériale Monseigneur le Césarévitch Grand-Duc Héritier Alexandre 1865.
Son Altesse Impériale Monseigneur le Grand-Duc Constantin 1844.
Son Altesse Impériale Monseigneur le Grand-Duc Nicolas Père 1855.
Son Altesse Impériale Monseigneur le Grand-Duc Michel 1855.
Son Altesse Impériale Monseigneur le Prince Pierre d'Oldenbourg 1834.
Son Altesse Impériale Monseigneur le Prince Romanovski Duc Nicolas de Leuchtenberg 1865.
Son Altesse Grand-Ducale Monseigneur le Duc Georges de Mecklenbourg-Strélitz 1856.

---

MM. le comte S. Strogonof 1827.
le prince Menchikof 1831.
le prince Dondoukof-Korsakof 1837.
le conseiller d'état actuel Démidof 1841.
le comte Berg 1844.
le prince Davydof 1852.
le baron M. Korff 1852.
le comte Kissélef 1855.
le général-aide-de-camp Lütke (Président) 1855.
le général-aide-de-camp Tchefkine 1855.
le baron F. Wrangell 1855.
le comte Poutiatine 1855.
le comte Panine 1855.
le général-aide-de-camp Todtleben 1855.
Mgr. Bajanof 1856.
MM. le comte Adlerberg I. 1856.
le prince A. Gortchakof 1856.
le conseiller privé actuel Brock 1856.
MM. le conseiller privé actuel Eugraphe Kovalefski 1856.
le général-aide-de-camp Ignatief 1856.
le conseiller privé actuel Levschine 1856.
Mgr. le métropolitain Isidor 1857.
Joseph, métropolitain de la Lithuanie et de Vilna 1857.
Philarète, archévêque de Tchernigof et de Néjine 1857.
Innocent, archévêque de Kamtchatka, des îles Kouriles et Aléoutes 1857.
Cyrille, évêque de Mélitopol 1857.
MM. le comte Mouravief 1857.
le général-aide-de-camp baron de Lieven 1857.
le conseiller privé Hube 1857.
le lieutenant-général Kovalefski 1857.
le comte Ouvarof 1857.
MM. le comte Mouravief-Amourski 1858.
le général d'infantérie Hasford 1858.
le conseiller privé actuel baron Brunnow 1858.
le général Kerbedz 1858.
le lieutenant-général Melnikof 1858.
le comte Tyszkiewicz 1858.
le prince Bariatinski 1859.
le conseiller privé actuel Kniajévitch 1859.
le conseiller privé Délianof 1859.
MM. le prince d'Italie comte Souvorof de Rymnik 1861.
le conseiller privé Golovnine 1861.
le conseiller privé Baer 1862.
le conseiller privé Reutern 1863.
le conseiller privé Boutkof 1863.
le maître de la cour (en fonctions) Etienne Guedéonof 1863.
le conseiller d'état actuel Dahl 1863.
le conseiller d'état actuel Middendorff 1865.

---

### B. ÉTRANGERS.

MM. le marquis Pietro-Catella, à Naples, 1846.
Zarco del Valle, président de l'Académie des sciences à Madrid, 1851.
le comte W. Rosse, à Londres, 1852.
le maréchal Vaillant, à Paris, 1856.
le duc de Luynes, à Paris, 1856.
Son Altesse le Râdja Çrî Râdhâcânta Bâhâdura, à Calcutta, 1856.
Son Altesse le prince Louis Lucien Bonaparte 1858.

---

## C. Associés honoraires étrangers.

### I. CLASSE PHYSICO-MATÉMATIQUE.

MM. Herschel, à Londres, 1826.
Sabine, à Londres, 1826,
Brewster, à Edinbourg, 1830.
Hansteen, à Christiania, 1830.
MM. Faraday, à Londres, 1830.
South, à Londres, 1862.
le prince de Neuwied, à Neuwied, 1835.
Ehrenberg, à Berlin, 1840.

### II. CLASSE HISTORICO-PHILOLOGIQUE.

M. Dupin, à Paris, 1826.
M. Barante, à Paris, 1836.

---

## D. Membres honoraires de la Classe russe.

MM. Choulgine.
Fedorof.
Loubianofski.
MM. Mouravief.
Serbinovitch.

## E. Membres correspondants.

### I. CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

1. *Section mathématique.*

MM. baron W. Wrangell, à Réval, 1828.
Knorre, à Nikolaïef, 1828.
Braschmann, à Moscou, 1855.
Clausen, à Dorpat, 1856.
Kowalski, à Kazan, 1862.
Minding, à Dorpat, 1864.
Winnecke 1864.

—

Argelander, à Bonn, 1826.
Lamé, à Paris, 1829.
Babbage, à Londres, 1832.
Hansen, à Gotha, 1833.
Steinheil, à Munich, 1835.
Liouville, à Paris, 1840.
Airy, à Grennwich, 1840.
MM. Le Verrier, à Paris, 1848.
Peters, à Altona, 1849.
Yvon Villarceau, à Paris, 1855.
Maury, à Washington, 1855.
Hermite, à Paris, 1857.
Poncelet, à Paris, 1857.
Baeyer, à Berlin, 1858.
Bertrand, à Paris, 1859.
Duhamel, à Paris, 1859.
Chasles, à Paris, 1861.
Bache, à Washington, 1861.
Kummer, à Berlin, 1862.
Weierstrass, à Berlin, 1864.
Adams, à Cambridge, 1864.
Warren De-la-Rue, à Londres, 1864.

2. *Section physique.*

MM. Nordenskjöld, à Helsingfors, 1819.
Hermann, à Moscou, 1831.
le comte Keyserling, à Dorpat, 1858.
Volborth 1863.
Voskressenski 1864.

—

G. Rose, à Berlin, 1829.
Liebig, à Munich, 1831.
Neumann, à Königsberg, 1838.
Dove, à Berlin, 1842.
Dumas, à Paris, 1845.
Regnault, à Paris, 1848.
Chevreul, à Paris, 1853.
Wöhler, à Göttingue, 1853.
Magnus, à Berlin, 1864.
Weisbach, à Freyberg, 1855.
Riess, à Berlin, 1856.
MM. Pelouse, à Paris, 1856.
Haidinger, à Vienne, 1856.
Frémy, à Paris, 1856.
Verneuil, à Paris, 1856.
Naumann, à Leipzig, 1857.
Hofmann, à Londres, 1857.
Elie de Beaumont, à Paris, 1857.
Dana, à New-Haven, 1858.
Léon Foucault, à Paris, 1860.
Daubrée, à Paris, 1861.
Kirchhoff, à Heidelberg, 1862.
Bunsen, à Heidelberg, 1862.
Miller, à Cambridge, 1864.

3. *Section biologique.*

MM. Eichwald 1826.
Bunge, à Dorpat, 1833.
M. Nordmann, à Helsingfors, 1834.
MM. Trautvetter 1837.
Pirogof 1846.
Weisse, 1857.
Bidder, à Dorpat, 1857.
Mercklin 1864.

—

Brogniart, à Paris, 1829.
Carus, à Drèsde, 1833.
Martius, à Munich, 1834.
Purkinje, à Prague, 1836.
Harlan, à New-York, 1838.
Gaimard, à Paris, 1839.
Owen, à Londres, 1839.
Milne-Edwards, à Paris, 1846.
Th. Lndw. Bischoff, à Munich, 1846.
Fries, à Upsala, 1850.
Reichert, à Berlin, 1850.
Schleiden, 1850.
Seb. Fischer, à Munich, 1850.
Göppert, à Breslau, 1853.
Mohl, à Tubingue, 1854,
MM. Siebold, à Munich, 1855.
Burmeister, à Halle, 1855.
Flourens, à Paris, 1856.
Kölliker, à Wurzbourg, 1858.
Alph. Decandolle, à Genève, 1858.
Montagne, à Paris, 1858.
Jos. Dalt. Hooker, à Londres, 1859.
Hyrtl, à Vienne, 1859.
Claude Bernard, à Paris, 1860.
Lovén, à Stockholm, 1860.
Leuckart, à Giessen, 1861.
Steenstrup, à Copenhague, 1861.
Asa Gray, à Boston, 1862.
Henle, à Göttingue, 1863.
Huxley, à Londres, 1864.
Ratzeburg, à Neustadt-Eberswalde, 1864.
Nägeli, à Munich, 1865.

4. *Médecins.*

M. Granville, à Londres, 1826.
M. Clot-Bey, à Marseille, 1842.

### II. CLASSE RUSSE.

MM. Gretsch 1827.
Grigorovitch, à Odessa, 1851.
Maikof 1853.
Snéguiref, à Moscou, 1854.
Bodianski, à Moscou, 1854.
Weltmann, à Moscou, 1854.
Bénédiktof 1855.
Bytchkof, 1855.
Soukhomlinof 1855.
Maciejowski, à Varsovie, 1856.
Lavrofski, à Kharkof, 1856.
Hilferding 1856.
Tuttchef 1857.
MM. Gorski, à Moscou, 1857.
Tourguénef 1860.
Gontcharof 1860.
Polénof 1861.
Névostrouef, à Moscou, 1861.
Doubrofski 1862.
Tikhonravof, à Moscou, 1863.
Ostrofski, à Moscou, 1863.

—

Kukuljević-Sakcinski, à Agram, 1855.
Miklosich, à Vienne, 1856.
Erben, à Prague, 1856.
Hattala, à Prague, 1862.
Danišić, à Belgrad, 1863.

### III. CLASSE HISTORICO-PHILOLOGIQUE.

1. *Section historico-politique.*

M. le prince Obolenski, à Moscou, 1846.
MM. Kutorga, 1848.
Miliutine 1853.

MM. Hagemeister 1855.
Zablotski 1856.
Skalkofski, à Odessa, 1856.
Kalatchof, à Moscou, 1858.
Bunge, à Kief, 1859.
Eug. Lamanski, 1859.
Solovief, à Moscou, 1864.
Schirren, à Dorpat, 1864.

—

Schnitzler, à Strassbourg, 1839.
Schubert, à Königsberg, 1846.
MM. Quetelet, à Bruxelles, 1848.
Zachariae de Lingenthal, près Mersebourg, 1856.
Hildebrandt, à Stockholm, 1859.
Renan, à Paris, 1860.
Ranke, à Berlin, 1860.
Chevalier, à Paris, 1861.
Grote, à Londres, 1861.
Palacki, à Prague, 1863.
Finlay, à Athènes, 1865.
Bielowski, à Lemberg, 1865.

2. *Section de Philologie classique et d'Archéologie.*

MM. Léontief, à Moscou, 1865.

—

Böckh, à Berlin, 1844.
Neue, à Stuttgart, 1848.
O. Jahn, à Bonn, 1856.
Meineke, à Berlin, 1856.
Wieseler, à Göttingue, 1856.
MM. Cobet, à Leyde, 1857.
Ritschl, à Leipsic, 1858.
Roulez, à Gand, 1858.
Haupt, à Berlin, 1859.
Henzen, à Rome, 1860.
Lehrs, à Königsberg, 1860.
Brunn, à Rome, 1861.
Halm, à Munich, 1865.

3. *Section des Lettres orientales.*

MM. Kazembek 1835.
J. Kowalewski, à Varsovie, 1837.
Khanykof 1852.
Grigorief 1853.
Bartholomaei, à Tiflis, 1856.
Chwolson 1858.

—

Charmoy, Aouste, Départ. de la Drôme, 1829.
Möller, à Gotha, 1830.
Ewald, à Göttingue, 1834.
Reinaud, à Paris, 1842.
MM. Stan. Julien, à Paris, 1845.
Fleischer, à Leipsic, 1849.
Lassen, à Bonn, 1855.
Roth, à Tubingue, 1855.
Garcin de Tassy, à Paris, 1856.
Flügel, à Drèsde, 1857.
Weber, à Berlin, 1860.
Defrémery, à Paris, 1860.
Olshausen, à Berlin, 1864.

4. *Section de Linguistique.*

MM. Bopp, à Berlin, 1853.
Pott, à Halle, 1855.
Diez, à Bonn, 1855.
MM. Schleicher, à Jena, 1857.
Kuhn, à Berlin, 1863.

## F. Appartenances scientifiques.

1) Bibliothèque.
   1er Section. Livres en langue russe et autres dialectes slaves en général. Bibliothécaire: M. Kunik.
   2de Section. Livres en langue étrangères. Bibliothécaire: M. Schiefner.
2) Cabinet de physique. Directeur: M. Jacobi.
3) Laboratoire chimique. Directeur: M. Fritzsche.
4) Musée minéralogique. Directeur: M. Helmersen.
5) Musée botanique. Directeur: M. Ruprecht.
6) Musée zoologique et zootomique. Directeur: M. Brandt.
7) Musée anatomique. Directeur: M. Baer.
8) Musée asiatiqne. Directeur: M. Dorn.
9) et 10) Musée numismatique et Musée égyptien. Directeur: M. Stephani.
11) Musée ethnographique. Directeur: M. Schiefner.
12) Observatoire astronomique de Vilna. Directeur:.....

## BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans ses dernières séances les ouvrages dont voici les titres:

Mulsant, E. Souvenirs d'un voyage en Allemagne. Paris 1862. 8.

4 Karten über Theile von Holland. N° 12: Bargerveen, N° 15: Veluwe, N° 16: Twenthe, N° 18: Biesbosch. Fol.

Steyern, Nils von. Bidrag till Svenska Riksdagens historia 1600 — 1650. Uppsala 1863. 8.

Archiv für wissenschaftliche Kunde von Russland. 23ster Band. 2tes und 3tes Heft. Berlin 1864. 8.

Baltische Monatsschrift. X. Bandes 3tes — 5tes Heft. Riga 1864. 8.

Tobien, E. S. Die ältesten Gerichtsordnungen Russlands nach allen bisher entdeckten und herausgegebenen Handschriften verglichen, verdeutscht und erläutert. I. Dorpat 1846. 4.

Körber, Bernh. Biostatik der im Dörptschen Kreise gelegenen Kirchspiele Ringen, Randen, Nüggen und Kawelecht in den Jahren 1834 — 59. Dorp. 1864. 4.

Mission de Phénicie, dirigée par M. Ernest Renan. 1re livr. du texte et des planches. Paris 1864. Fol.

Pélerinage en terre sainte de l'igoumène russe Daniel, au commencement du XIIe siècle, trad. pour la première fois, accompagné de notes critiques etc. par Abraham de Noroff. St.-Pétersbourg 1864. 4.

Leibnitii de expeditione Aegyptiaca Ludovico XIV Franciae regi proponenda scripta quae supersunt omnia adjecta praefatione historico-critica ed. Onno Klopp. Hanoverae 1864. 8.

Quetelet, A. Statistique et Astronomie. 8.

— Programme du congrès international de statistique de Berlin. 8.

Paru le 20 janvier 1866.

T. IX, N° 4 et dernier.

MEDICIN NATURWISS.
GESELLSCHAFT
JENA

# BULLETIN

## DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

## TOME IX.

*(Feuilles 28 — 36.)*

CONTENU:

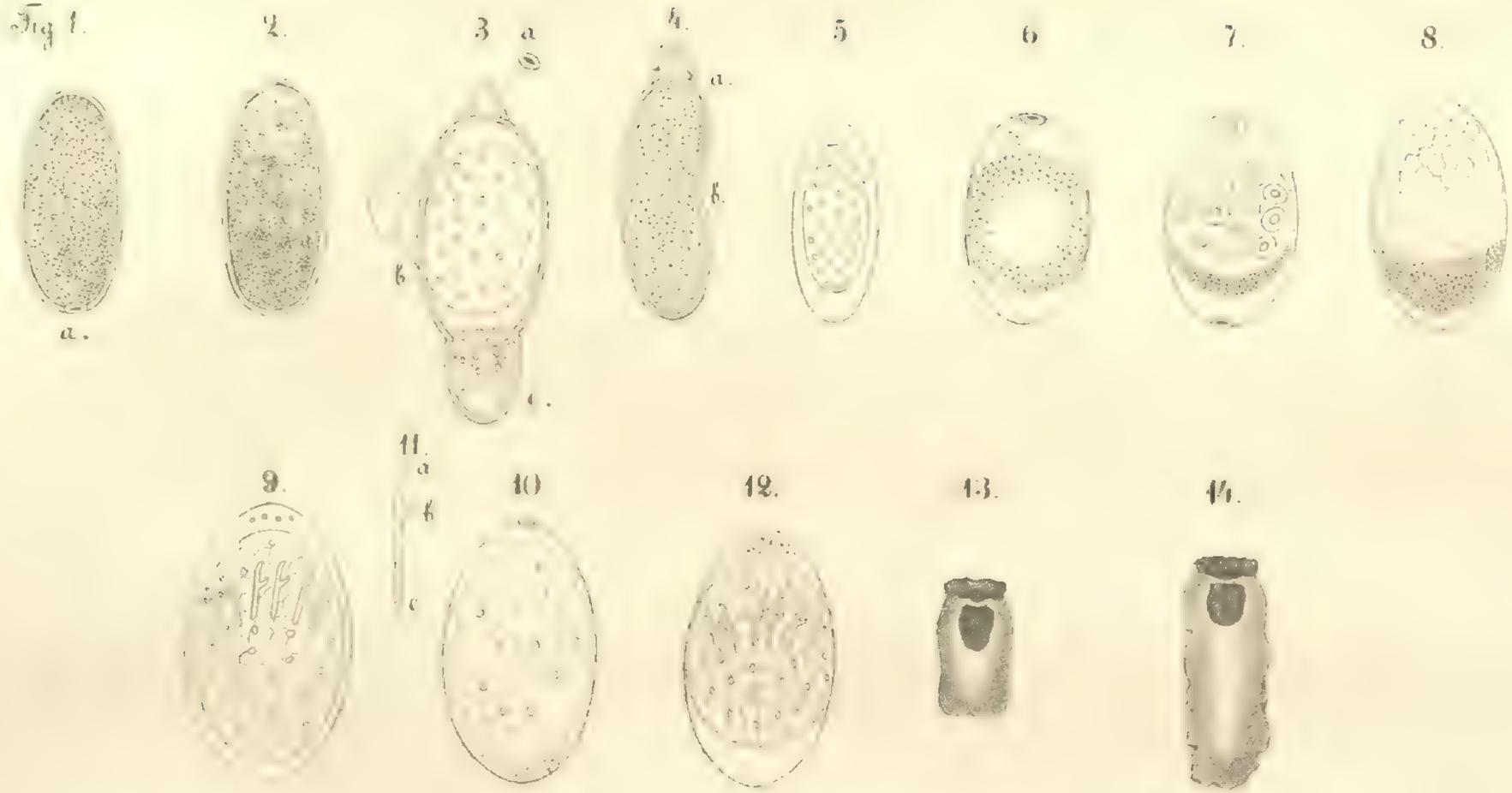

| | Page |
|---|---|
| **El. Mecznikow**, Sur Geodesmus bilineatus, une Planaire terrestre de l'Europe. (Avec une Planche.) | 433 — 447 |
| **M. Brosset**, Traité géorgien du comput ecclésiastique, composé et écrit en l'année mondaine: 6741, ère grecque (5508) etc. Manuscrit de Mtzkhétha | 448 — 469 |
| **J. Somof**, Sur les accélérations de divers ordres dans le mouvement relatif | 469 — 477 |
| **A. Savitch**, Sur la détermination de la résistance de l'air au mouvement du pendule | 477 — 482 |
| **F. J. Ruprecht**, Nouvelles recherches geo-botaniques sur le tchernosem | 482 — 569 |
| **O. Struve**, Découverte de quelques nébuleuses | 569 — 573 |
| Bulletin bibliographique | 573 — 576 |


Ci-joint les titres et les tables des matières du Tome IX.

On s'abonne: chez MM. Eggers & C^ie^, libraires à St.-Pétersbourg, Perspective de Nefski; au Comité Administratif de l'Académie (Комитетъ Правленія Императорской Академіи Наукъ) et chez M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

Le prix d'abonnement, par volume composé de 36 feuilles, est de 3 rbl. arg. pour la Russie, 3 thalers de Prusse pour l'étranger.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9^e^ ligne, N^o^ 12.)




*J. Knoch ad nat: delin:*

# BULLETIN

## DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.


**Über Geodesmus bilineatus Nob. (Fasciola terrestris O. Fr. Müller?), eine europäische Landplanarie, von El. Mecznikow.** (Lu le 21 septembre 1865.)

(Mit 1 Tafel.)

Unter diesem Namen will ich eine in Giessen vorkommende Landplanarie beschreiben. Ich habe eine Anzahl von Exemplaren dieses Thieres im Treibhause des hiesigen botanischen Gartens auf Blumentöpfen und auf der in diesen enthaltenen Erde gefunden.

Bekanntlich hat Otto Fr. Müller die erste und einzige europäische Landplanarie beschrieben [1]), die er mit dem Namen *Fasciola terrestris* bezeichnete. Er fand dieses Thier in Dänemark, in drei, 6 — 8‴ langen Exemplaren im Moose und gab ihm folgende Diagnose:

«*Fasciola linearis, supra convexa, cinerea, subtus alba.*»

Im Jahre 1828 fand Dugès die Müller'sche Landplanarie unter Steinen im Languedoc wieder und bemerkte bei diesem Wurme «ein weisses Loch unten in der Mitte, den Brei der Planarien, den Rüssel, die Ruthe, Samengefässe und einen verzweigten Darm mit kurzen einfachen und dreispaltigen Zweigen [2])». Dugès lieferte auch eine, freilich sehr mangelhafte Abbildung der Landplanarie.

Seitdem hat noch Fritz Müller [3]) die *Fasciola* oder, wie sie von Gmelin genannt wurde, *Planaria terrestris* in der Gegend von Grimmeln bei Greifswalde gefunden, aber nicht näher untersucht.

Zum letzten Mal wurde die europäische Landplanarie von Noll [4]) in St. Goar gesehen, aber ebenfalls keiner genauen Untersuchung unterworfen. Die von diesem Naturforscher gelieferten Abbildungen sind daher auch noch sehr unzureichend. Er beschreibt eine Selbsttheilung bei dem von ihm gesehenen Exemplar, welche aber zweifelsohne eine pathologische Erscheinung repräsentirt.

Wenn wir aber die bisherige Kenntniss der europäischen Landplanarien noch als sehr dürftig ansehen müssen, so können wir dies nicht in demselben Grade von den exotischen Formen behaupten.

Man hat eine Reihe von Arten aus Amerika (Darwin, Stimpson, Blanchard, Leidy, F. Müller, Schmarda), Australien (Darwin) und Ceylon (Humbert) kennen gelernt, die in folgende Gattungen eingetheilt werden: *Polycladus* Blanch., *Rhynchodesmus* Leidy, *Geoplana* Stimps. und Müller, *Prostoceraeus* Schm. und *Bipalium* Stimps. (*Sphyrocephalus* Schm.). — Was die anatomische Kentniss der exotischen Landplanarien betrifft, so besitzen wir bloss einige nach Spiritusexemplaren angestellte Untersuchungen von Max Schultze [5]) und Claparède [6]). Aus den Beobachtungen dieser Forscher geht hervor, dass der Bau der Landplanarien mit den im Wasser lebenden Formen im Wesentlichen übereinstimmt, dennoch aber auch einige Abweichungen zeigt. Der Darm aller untersuchten tropischen Landplanarien besteht aus drei Hauptstämmen, die ebenso wie bei den übrigen Formen stark verästelt sind. Der Pharynx ist, nach den Beobachtungen von Claparède, stark gefaltet und wie bei der marinen Gattung *Centrostomum* gebaut. Diese Eigenschaft hält der genannte Forscher für charakteristisch für alle Landplanarien: «la conformation de la trompe», sagt er [7]), «suffit pour distinguer nettement les Turbellariés terrestres de ceux qui habitent les eaux douces».

Die Haut der exotischen Landplanarien ist mit Flimmerhaaren bedeckt, enthält aber keine stäbchenförmigen Organe. Das Nervensystem, ebenso wie die Wassergefässe sind den oben genannten Forschern unbekannt geblieben.

1) Vermium terrestrium et fluviatilium historia, 1773, II, 68.

2) Isis, 1833, S. 622, Taf. XVII, Fig. 18. Auszug aus den Annales des Sciences naturelles, 1830.

3) Mitgetheilt in der Abhandlung von Schultze, Über die Landplanarien, Halle 1857.

4) Der Zoologische Garten, 1862, S. 254.

5) loc. cit.

6) Description de quelques espèces nouvelles de Planaires terrestres de Ceylan par Humbert, suivie d'observations anatomiques sur le genre Bipalium par Claparède, Genève 1862.

7) loc. cit. p. 16.

Die untersuchten Formen sind als monogenophor erwiesen. Ihre Geschlechtsdrüsen sind unbekannt geblieben; der stark entwickelte Penis aber ist von Claparède genau beschrieben worden.

Aus dem Gesagten ersieht man leicht, dass die bisherige Kenntniss des Baues der Landplanarien noch so lückenhaft und unvollständig ist, dass jeder neue Beitrag, der die Organisation dieser eigenthümlichen Thiere einigermaassen erklärt, von Nutzen sein kann.

Aus diesen Gründen gehe ich zur Beschreibung der von mir gefundenen Landplanarien über.

### Aeussere Form und Lebensweise.

Die in Giessen vorkommende Landplanarie lebt, wie ich schon oben hervorgehoben habe, vorzugsweise auf der die Blumentöpfe ausfüllenden Erde. Wenn diese nicht feucht genug ist, dann kriechen alle Planarien in die Tiefe; sobald aber die Erde von Neuem begossen wird, kommen sie wieder an die Oberfläche, mit ihrem Vorderkörper nach der Umgebung tastend. Ich fand diese Landplanarien im Mai und Juni dieses Jahres. Leider aber waren alle von mir untersuchten Exemplare noch geschlechtlich unreif, so dass ich in meiner Darstellung nur einen Theil der Sexualorgane berücksichtigen kann.

Die grössten Exemplare von *Geodesmus* sind $10^{mm}$ lang und $1{,}05^{mm}$ breit; neben solchen Individuen fand ich aber nicht selten auch kleinere, bloss $3^{mm}$ lange Thiere.

Die Gestalt des Körpers ist beinahe cylindrisch; sie verjüngt sich allmählich nach vorn und hinten. Der vordere Körpertheil ist abgeplattet und vollzieht sehr mannichfaltige Bewegungen, indem er, seine Form verschiedenartig verändernd, sich nach oben hebt und nach beiden Seiten hin bewegt.

Der auffallendste Unterschied zwischen dem Bauche und dem Rücken besteht in der verschiedenen Färbung dieser Theile. Der Rücken ist schmutzig gelb pigmentirt und enthält noch eine marmorirte, rothbraune Färbung. Ausserdem sieht man am Rücken zwei neben einander liegende, durch den ganzen Körper verlaufende, ebenfalls rothbraun gefärbte Linien und einen in der Mitte des Körpers liegenden, dunklen Fleck; dieser letztere entspricht der Lage des Pharynx. Das Kopfende ist überhaupt viel intensiver pigmentirt als der übrige Körper, wesshalb es auch keine von den beiden erwähnten Pigmentlinien an sich unterscheiden lässt (Fig. 1). Am Bauche ist der vordere Theil beinahe ebenso stark pigmentirt wie am Rücken; der übrige Theil entbehrt aber jeder besonderen Färbung und erscheint schmutzig grau. Bei näherer Betrachtung (selbst bei sehr schwachen Loupenvergrösserungen) findet man an beiden Seiten der Bauchfläche, in der Mitte des Körpers sechs Paar brauner Pigmentringe (Fig. 4, *an. p*); diese mehr in die Breite ausgedehnten Gebilde messen in dieser Richtung $0{,}16^{mm}$, in der Länge aber $0{,}09^{mm}$ und senden noch dünne, unregelmässig verlaufende Pigmentausläufer ab. Dem oben beschriebenen mittleren Pigmentfleck gegenüber befindet sich in der Mitte des Körpers, auf der Bauchfläche eine ausdehnbare, im ruhigen Zustande $0{,}04^{mm}$ messende Querspalte — die Mundöffnung. Anderthalb Millimeter (bei grösseren Individuen) von dieser entfernt, also am hinteren Körpertheile, liegt die einzige, ebenfalls in die Breite ausgezogene Genitalöffnung.

### Aeussere Bedeckungen und Nesselorgane.

Der ganze Körper unserer Planarie ist mit Flimmerhaaren bedeckt. Diese sind sehr klein, indem ihre Länge bloss $0{,}0025^{mm}$ beträgt. Sie gehören einer Schicht von neben einander stehenden Epithelzellen an, welche am deutlichsten durch Behandlung mit Essigsäure dargestellt werden können. Die einzelnen, durch dieses Reagens isolirten Epithelzellen haben die Gestalt von mehrkantigen Prismen. Wenn man sie von oben betrachtet, so erscheinen sie in Form von verschiedentlich vieleckigen, regelmässigen und unregelmässigen Figuren (Fig. 6).

Im Innern einer jeder solchen Zelle findet man einen $0{,}005^{mm}$ im Durchmesser haltenden Kern. Die Höhle einer jeden Epithelzelle beträgt $0{,}012^{mm}$, ihre Länge (resp. Breite) 0,008 bis $0{,}017^{mm}$. Am hinteren Körperende wird die Höhe dieser Zellen etwas kleiner. Die Epithelzellen stehen, wie ich schon hervorgehoben habe, dicht neben einander, so dass man um sie loszutrennen, besonderer Reagentien bedarf. Ich muss noch bemerken, dass dieser Zusammenhang von Epithelzellen in allen Körpertheilen keineswegs gleich stark ist; am vollkommensten ist er am vorderen Körperende, weil man hier eine continuirliche Schicht noch dann beobachtet, wenn die Epithelzellen an allen übrigen Körpertheilen (durch Einwirkung von Essig-

säure) schon vollständig von einander losgetrennt sind. Nur nach einer langen Behandlung mit Essigsäure gelingt es, die einzelnen Epithelzellen des vorderen Körperendes zu isoliren.

Der grösste Theil der von mir mit dem erwähnten Isolationsmittel behandelten Epithelzellen zeigt eine Anzahl cylindrischer Vacuolen (Fig. 5 u. 6, *v*), welche die ganze Länge der Zellen durchlaufen. In diesen Vacuolen liegen die zusammengerollten Nesselfäden, welche in diesem Zustande als 0,0085$^{mm}$ lange, 0,003$^{mm}$ breite, ovale, stark lichtbrechende Körper erscheinen (Fig. 7, *a*).

In Folge einer Reizung des Thieres, strecken sich die Nesselfäden und fallen aus der Vacuole heraus. Im ausgestreckten Zustande besitzt das 0,085$^{mm}$ lange Nesselorgan eine spindelförmige, nach beiden Enden stark verjüngte Gestalt (Fig. 7, *c*). Im Innern des Fadens habe ich mitunter ein helles Bläschen, vielleicht den Zellenkern, beobachtet.

Indem ich die oben beschriebenen Gebilde als Nesselfäden bezeichne, glaube ich einer von vielen Forschern angenommenen Meinung zu widersprechen. Dieselben Organe, die von anderen Autoren unter dem Namen von stäbchenförmigen Körpern bei vielen Turbellarien bekannt gemacht worden sind, hat man für besondere Sinnesorgane angesehen (Max Schultze); einige Naturforscher (Müller, Frey und Leuckart) haben sie zwar für Nesselorgane gehalten, ohne aber für diese Deutung (mit Ausnahme einer Beobachtung von Müller an *Thysanozoon*) hinreichende Gründe zu haben. Dafür, dass bei *Geodesmus* die beschriebenen Organe Nesselfäden repräsentiren, kann ich directe Beobachtungen anführen. Ich habe mehrmals versucht, unsere Thiere mit verschiedenen Infusorien *(Glaucoma scintillans, Cyclidium glaucoma, Stylonichia pustulata)* zusammen zu bringen und dabei stets gesehen, dass diejenigen, welche die Haut unserer Planarien berührten, in sehr kurzer Zeit unter den Erscheinungen, die man gewöhnlich bei der Einwirkung von Essigsäure bemerkt, zu Grunde gingen. Man sieht nämlich, dass der Infusorienkörper dabei körnig und scharf conturirt wird.

Reizung mit dem Deckgläschen ruft bei unserer Planarie gewöhnlich auch eine Heraustreibung einer Menge von Nesselfäden hervor.

Mit der angedeuteten Function der Nesselorgane steht ferner der Umstand in Übereinstimmung, dass sie bei *Geodesmus* am Kopfende (wo die Sinnesorgane am meisten concentrirt sind), so wie an der hintersten Körperspitze gänzlich fehlen.

Dass unsere Nesselfäden übrigens mit den stäbchenförmigen Körpern anderer Turbellarien, trotz einiger Abweichungen in der Gestalt, vollkommen identisch sind, darf wohl kaum bezweifelt werden, um so mehr als ihr Verhalten zu den chemischen Reagentien genau dasselbe ist. Die Nesselfäden von *Geodesmus* lösen sich sehr leicht in Essigsäure, sind aber in Kalilauge, so wie in Chromsäure unlöslich und zeigen also dieselben Eigenschaften, welche M. Schultze[8]) für die Stäbchenorgane verschiedener Rhabdocoelen nachgewiesen hat.

Noch muss ich bemerken, dass die Nesselorgane bei *Geodesmus* nicht an der Stelle entstehen, wo man sie im entwickelten Zustande findet (d. h. im Innern von Epithelzellen), sondern, wie bei anderen Turbellarien, in besonderen, dem Körperparenchym zugehörenden Zellen sich entwickeln, zu deren Betrachtung ich später zurückkommen will.

### Muskelsystem und Körperpigment.

Unmittelbar unter der Haut liegt die erste Muskelschicht (Fig. 2, *m*). Diese besteht aus longitudinalen, die ganze Länge des Körpers durchlaufenden, 0,014$^{mm}$ breiten Fasern. Am Kopfende sind die Muskelfasern näher an einander gerückt als am übrigen Körper, weshalb das erstere eine stärkere, zu den oben besprochenen Tastbewegungen des Kopfes dienende Muskulatur besitzt. Die isolirten Muskelfasern erscheinen als lange, homogene, stark lichtbrechende Bänder, in denen man nur selten einen Kern zu beobachten Gelegenheit findet.

Dicht neben und unter der eben beschriebenen Muskelschicht ist das Körperpigment eingelagert. Dieses ist in Form von verschieden grossen und mannichfaltig gestalteten, mit mehreren Ausläufern versehenen Zellen vorhanden. In diesen Zellen (Fig. 15) unterscheidet man gewöhnlich noch ein helles Bläschen, den Zellenkern. Ausser diesen Zellen findet man in der Pigmentschicht noch lose Pigmentmolecüle, die theilweise ganz isolirt, meistens aber in Form von

8) Beiträge zur Naturgeschichte der Turbellarien, 1851, S. 14.

langen Strängen liegen. Die letzteren sind ebenso wie die erwähnten Zellenausläufer in der Längsrichtung des Thierkörpers in den Zwischenräumen der daneben liegenden Muskelfasern eingelagert.

Diese typische Lagerung der Pigmenttheile wird auch an den dunkler gefärbten Stellen, wie z. B. am Kopfende und an dem in der Mitte des Körpers liegenden Flecke, beibehalten.

Unter dem Pigment und der Längsmuskelschicht ist eine viel weniger entwickelte Ringfaserschicht vorhanden; die Elemente der letzteren sind mit denen der Longitudinalmuskellage vollkommen identisch. Um die transversale Muskelschicht deutlich wahrzunehmen, habe ich das untersuchte Thier mit Essigsäure behandelt. Verdünnte Chromsäure leistet hier ebenfalls gute Dienste, indem sie alle Muskelelemente viel stärker lichtbrechend macht.

### Nervensystem und Sinnesorgane.

Das Nervensystem ist bei unserem Thiere ziemlich schwer zu beobachten. Es besteht aus einem im Vordertheil des Körpers liegenden Hirne, an welchem man die Zusammensetzung aus zwei seitlichen Ganglien deutlich wahrzunehmen im Stande ist (Fig. 2, *n*). Von den Seitentheilen des Hirnes entspringen vier ungleich dicke Nervenstämme, von denen zwei dünnere, die Nervi optici repräsentirend, zu den Augen gehen, während die beiden dickeren in Form von seitlichen Hauptnervenstämmen des Körpers nach unten laufen. Diese konnte ich nur eine verhältnissmässig kurze Strecke lang verfolgen, da die zarten und blassen Nervenstämme sich in einer Menge von Pigment und Muskeln spurlos verlieren. Von einer Structur konnte ich an den beschriebenen Theilen des Nervensystems absolut nichts wahrnehmen.

Obgleich *Geodesmus* eine entschiedene Tastempfindung zu besitzen scheint (ich erinnere nur an die oben beschriebenen, offenbar zum Tasten dienenden Bewegungen des vorderen Körpertheiles), so konnte ich bei ihm doch weder besondere Tasthaare, wie sie bei so vielen Turbellarien massenhaft vorhanden sind, noch irgend welche sonstige Tastorgane finden.

Überhaupt besitzt unser Thier an Sinneswerkzeugen nur ziemlich ansehnliche und schon mit blossem Auge sichtbare Sehorgane. Diese am vorderen Körperende liegenden Organe sind schon von früheren Beobachtern (Otto Fr. Müller, Dugès und Noll) gesehen, aber keiner genaueren Analyse unterworfen worden.

Die Form der Augenkapsel bei *Geodesmus* (Figg. 2 u. 13) erinnert auffallend an die Gestalt desselben Gebildes bei den Vögeln. Die Kapselmembran wird von einer aus deutlichen Zellen bestehenden Pigmenthaut gebildet. Die diese zusammensetzenden Zellen haben eine sechseckige Gestalt, sind ansehnlich in die Breite ausgedehnt und besitzen, ausser dem aus Pigmentmolecülen bestehenden Zelleninhalt, noch helle Zellenkerne (Fig. 14). Diese Pigmenthaut bildet einen Sack, in dessen Innerem ein theilweise auch ausserhalb desselben liegender, rosenroth gefärbter Krystallkörper sich befindet (Fig. 13, *c. c.*). Dieses bei anderen Planarien von vielen Forschern für eine Linse gehaltene Organ besteht in unserem Falle aus sehr deutlichen, in vier- oder mehrfacher Zahl vorhandenen Krystallkegeln. Obgleich die von mir gegebene, auf Analogien gestützte Deutung dieser Gebilde kaum zweifelhaft zu sein scheint, so konnte ich doch nicht den Zusammenhang der Krystallkegel mit dem Nerven wahrnehmen; dies wird aber sehr begreiflich, wenn man bedenkt, dass die untersuchten Planarienaugen wegen ihrer absoluten Kleinheit und Zartheit keiner Präparation unterworfen werden konnten.

An der Stelle des Eintritts des schon oben besprochenen optischen Nerven in das Auge findet man keine ganglinöse Anschwellung, wie man es vielleicht erwarten könnte.

Zu den beschriebenen Theilen am Auge unserer Planarie gesellen sich noch lichtbrechende Medien, welche eigenthümlicherweise von der Epithel- und Muskelschicht gebildet werden. Die den beiden Augen gegenüberliegenden Theile dieser Schichten zeichnen sich schon bei oberflächlicher mikroskopischer Betrachtung durch ihr starkes Lichtbrechungsvermögen aus. Bei Behandlung dieser Theile mit den ihre Elemente isolirenden Reagentien (Essigsäure für das Epithel, Chromsäure für die Muskeln) bemerkt man, dass sie längere Zeit hindurch vollkommen unverändert bleiben und erst bei einer lange dauernden Maceration in einzelne Epithel-, resp. Muskelzellen sich verwandeln. Dieser Umstand weist darauf hin, dass die Elemente an den die lichtbrechenden Körper bildenden Theilen viel compacter und inniger mit einander

verwachsen sind, als am ganzen übrigen Körper. Auffallend ist es, dass die die Cornea bei unserem Thiere bildenden Epithelzellen ihre flimmernden Wimperhaare beibehalten.

Aus dem Beschriebenen kann man ersehen, wie complicirt die Structur des Auges bei *Geodesmus* im Vergleich mit der Organisation desselben Gebildes bei allen übrigen Turbellarien ist. Diese hauptsächlich durch die Anwesenheit besonderer Lichtbrechungsapparate sich auszeichnende Structur scheint mir in directem Zusammenhange mit der Lebensweise unseres Thieres zu stehen, welches, im Gegensatz zu den übrigen, im Süss- und Salzwasser lebenden Turbellarien, auf dem Lande lebt und von den in der Luft sich bewegenden Lichtstrahlen afficirt wird.

### Körperparenchym.

Das Parenchym ist bei *Geodesmus*, gleich wie bei anderen Turbellarien, nicht aus einer structurlosen contractilen Substanz, wie es M. Schultze [9]) und Leuckart [10]) angeben, sondern aus deutlichen Zellen zusammengesetzt. Von diesen unterscheide ich mehrere Arten. Zunächst sind die kleinen, vorzugsweise am oberen Körperende sich befindenden Zellen zu erwähnen. Ausserdem sehen wir noch folgende Zellenarten: 1) Mutterzellen der Nesselfäden (Fig. 8, *c*), welche 0,02$^{mm}$ im Durchmesser haben und in ihrem Innern verschiedene Entwickelungszustände der Nesselorgane einschliessen. Von einem Kerne konnte ich an diesen membranlosen, mit blassem Protoplasma versehenen Zellen nichts wahrnehmen. 2) Runde Zellen mit einem feinkörnigen, stark lichtbrechenden Inhalt (Fig. 8, *a*). Diese Zellen messen 0,025$^{mm}$. Sie besitzen einen hellen, runden, 0,007$^{mm}$ im Durchmesser haltenden Kern, entbehren aber vollständig einer Membran. Ihr Inhalt besteht aus feinen, sehr dicht an einander gedrängten, fettartig aussehenden Körperchen, die mir noch niemals eine Molecularbewegung zeigten. 3) Die am tiefsten liegende und am reichsten vertretene, letzte Zellenart wird von runden, ovalen oder eckigen Zellen gebildet, deren Grössenverhältnisse (sie haben 0,013 bis 0,03$^{mm}$ im Durchmesser) mannichfaltig, gleich wie ihre Form, erscheinen (Fig. 8, *b*). Diese Zellen bestehen, ausser dem hellen Kerne, noch aus einem Protoplasma, welches eine Menge gröberer, in Molecularbewegung sich befindender, fettartiger Körnchen enthält. Sie unterscheiden sich noch dadurch von allen übrigen, das Parenchym bildenden Elementen, dass sie alle dicht neben einander liegen und somit eine continuirliche Lage bilden; diese grenzt unmittelbar an den Verdauungsapparat, dessen Form sie insofern wiederholt, als sie die zwischen den Seitenästen des Darmes sich befindenden Räume vollständig ausfüllt.

### Verdauungsorgane.

Der Mund unseres Thieres liegt, wie bereits erwähnt, in Form einer Querspalte in der Mitte des Körpers, auf der Bauchfläche desselben. Die Ränder dieser mit Flimmerhaaren umgebenen Mundspalte sind nicht unbedeutend contractil, wodurch die Grösse der Öffnung beständig verändert werden kann.

Hinter dem Munde ist, wie bei allen Dendrocoelen, ein muskulöser Pharynx vorhanden. Dieses Organ (Fig. 10) ist aber bei unserem Thiere nicht ausstülpbar und unterscheidet sich von demselben Gebilde bei den übrigen Planarien noch durch eine viel kürzere, rundlichere und plumpere Form. Die äussere Oberfläche des Pharynx ist mit feinen Flimmerhaaren bedeckt. Dieses von den übrigen Forschern übersehene interessante Verhalten kehrt auch bei den von mir untersuchten Süsswasserplanarien (*Dendrocoelum lacteum*, *Planaria torva*, *Polycelis nigra*) wieder. Ich muss hier überhaupt bemerken, dass die gesammte Structur des Pharynx bei *Geodesmus* mit derjenigen, die dieses Organ bei allen Süsswasserplanarien hat, so vollkommen übereinstimmt, dass ich für zweckmässig halte, die folgenden Bemerkungen über die Organisation des Schlundkopfes auf alle diese Thierformen gleichzeitig zu beziehen [11]).

Die erwähnten Flimmerhaare sind auf einer Schicht eingepflanzt, in welcher man selbst mit Hülfe von Reagentien keine Zusammensetzung aus einzelnen Epithel-

9) Beiträge zur Naturgesch. der Turbellarien, S. 19.

10) Über Mesostomum Ehrenbergi, im Archiv f. Naturgeschichte, 1852, S. 239.

11) Gelegentlich sei hier bemerkt, dass ich zwischen den Muskelschichten des Pharynx von *Planaria lactea* stets junge, geschlechtslose Nematoden gefunden habe, die mir, nach der Beschaffenheit ihrer stark entwickelten Bohrapparate zu urtheilen, Jugendzustände von *Myorictes* zu sein scheinen. Für diese Vermuthung spricht auch der Umstand, dass die in derselben Localität lebenden Tritonen in den Muskeln eine neue, von mir aufgefundene *Myorictes*-Art beherbergen.

zellen nachweisen kann. Vielleicht rührt dies aber nur von einer vollkommeneren Zusammenschmelzung der letzteren her.

Unter dieser äusseren Hautschicht im Pharynx unserer Planarien liegen drei auf einander folgende Muskellagen, von denen die erste und die dritte aus Längs-, die mittlere aber aus Ringfasern bestehen. Zwischen diesen mächtig entwickelten Muskelschichten befinden sich kleine Zellen, welche aus einem körnigen Inhalt und einem hellen Kerne zusammengesetzt sind, Zellen, die man wohl als einzellige Drüsen in Anspruch nehmen darf (Fig. 10, *gl.*). — Die innerste Schicht des Pharynx ist vollkommen homogen, trägt aber keine Flimmerhaare.

Um die Darstellung der (auffallend an den Bau des Wurmkörpers selbst erinnernden) Structur des Planarienpharynx zu completiren, muss ich noch das Vorhandensein feiner Wassergefässstämme in seinen Wandungen hervorheben, welche ich am deutlichsten bei jungen Exemplaren von *Polycelis nigra* beobachtet habe.

Auf den Pharynx folgt der eigentliche Darm, dessen Form von derjenigen bei allen übrigen Wasser- und Landdendrocoelen auffallend abweicht. Der Tractus intestinalis ist bei *Geodesmus* weder dreischenkelig, noch mannigfaltig verästelt, sondern erscheint in Form eines in der Längsrichtung des Thieres verlaufenden, nach beiden Seiten einfache Auswüchse abgebenden Körpers (Figg. 2, 3 u. 4). Dadurch gewinnt er, der langgestreckten Geodesmusform entsprechend, eine grössere Ähnlichkeit mit dem Darme der Nemertinen und verdient keineswegs den Namen Dendrocoele. Ausser den paarigen, eben besprochenen, der Zahl nach ungefähr in 35 Paaren vorhandenen, seitlichen Auswüchsen am Darme unseres Thieres, besitzt dasselbe im oberen Körpertheil noch einen längeren unpaarigen, in der Mitte des Körpers verlaufenden, vorn blind endigenden Auswuchs (Fig. 2, *p. m.*), den man wohl als eine verjüngte Verlängerung des Darmes selbst betrachten kann.

Die Seitenauswüchse sind übrigens nicht alle vollkommen gleich unter einander, indem diejenigen des hinteren Körpertheiles viel kürzer als die übrigen sind und dichter neben einander stehen (Fig. 3).

Die Structur des Darmes bei *Geodesmus* unterscheidet sich nicht, wie die äussere Form desselben Organes, von der Organisation der Verdauungsorgane anderer Dendrocoelen, zeigt aber trotzdem sehr eigenthümliche, von allen anderen Forschern übersehene Verhältnisse.

Max Schultze [12]) und einige andere Autoren haben schon bemerkt, dass der Darm bei verschiedenen Rhabdocoelen einer faserigen oder structurlosen Haut entbehrt; sie haben ihm aber eine äussere zellige Wand zugeschrieben. Leuckart [13]) glaubt dagegen bei *Mesostomum Ehrenbergi* eine äussere structurlose Membran am Darme gefunden zu haben. Meine Beobachtungen haben mich von der Unrichtigkeit dieser Angaben vollkommen überzeugt, indem sie mir zeigten, dass am Darme sowohl der Dendrocoelen, wie auch vieler Rhabdocoelen jede differente äussere Membran gänzlich fehlt [14]). Die von Schmidt [15]), Schultze und Anderen als Darmwandzellen beschriebenen Gebilde sind keine Zellen und bilden keine Wand. Es sind helle Vacuolen, welche in ihrem Innern je ein oder mehrere runde oder unregelmässige braune Körner, die sich in Molecularbewegung befinden, einschliessen. Diese verschieden grossen Vacuolen liegen in einer den Darm vollständig erfüllenden homogenen Eiweisssubstanz, welche öfters in verschiedene, grössere oder kleinere Partikel zertheilt ist (die letzteren umhüllen einzelne Vacuolen und sehen dann auffallend zellenartig aus — Fig. 9, *a*), zuweilen aber auch als ein vollkommen continuirlicher gallertartiger Körper erscheint. Diese Eiweisssubstanz enthält in ihrem Innern, ausser einer Menge der eben beschriebenen Vacuolen, noch die genossenen Nahrungsstoffe in verschiedenen Stadien der Verdauung, resp. Zertheilung. Neben diesen findet man im Eiweisskörper viele Fetttropfen und Eiweisskörnchen, welche theilweise isolirt, grösstentheils aber in besonderen Haufen (Fig. 9, *b*) sich befinden.

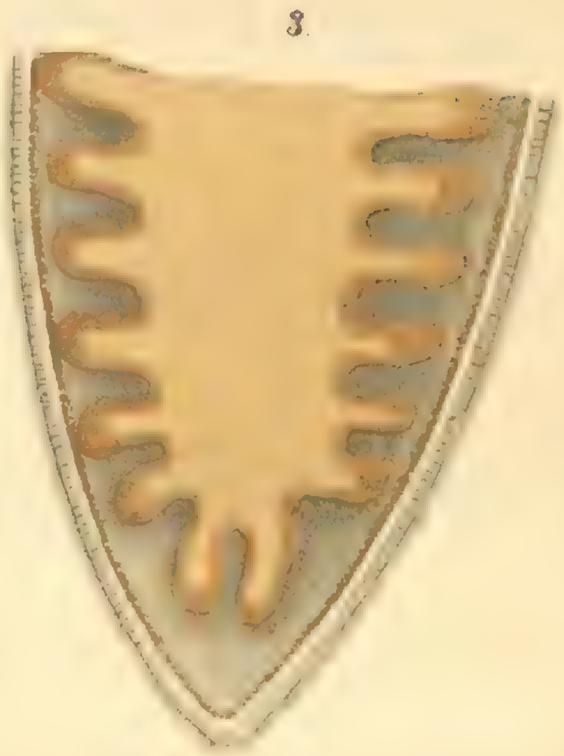
Es ergiebt sich also, dass der Verdauungsapparat bei *Geodesmus* so wie bei allen anderen von mir untersuchten Dendrocoelen und vielen Rhabdocoelen, den Namen Darmkanal keineswegs verdienend, aus einem membranlosen, des innern Hohlraumes vollständig entbehrenden Eiweisskörper besteht, in welchem

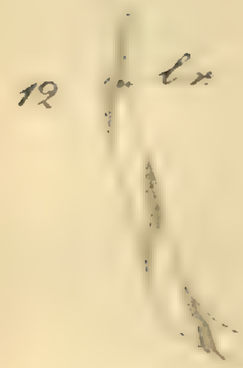
12) Beiträge etc. S. 28.

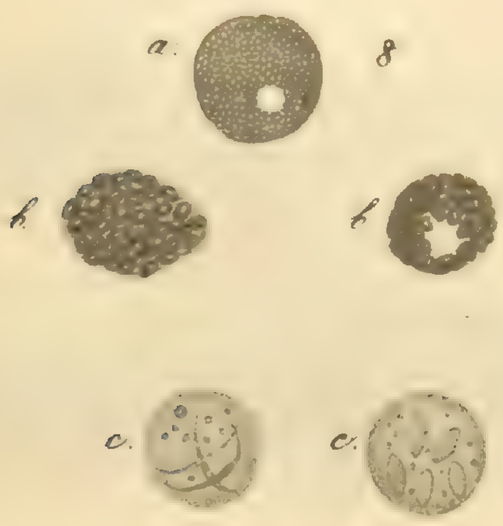
13) l. c. p. 242.

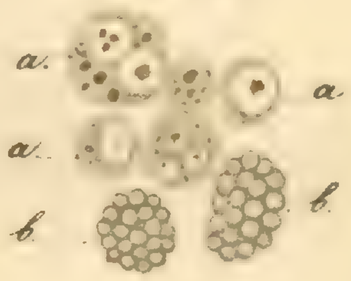
14) Ich muss hier bemerken, dass ich nächstens die Resultate meiner ausgedehnteren Untersuchungen über die Verdauungsorgane der Turbellarien der Öffentlichkeit zu übergeben beabsichtige.

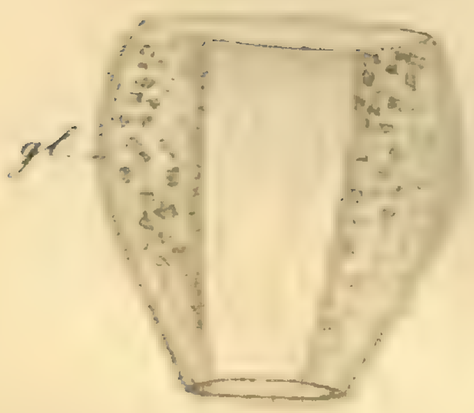
15) Die rhabdocoelen Strudelwürmer, 1848, S. 10.

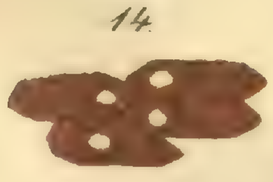


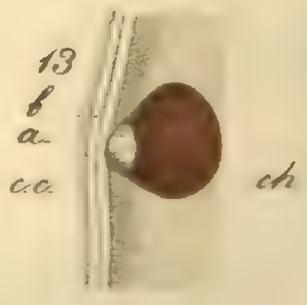





*Mecznikow del.*

*Lith. u. gedr. in d. Exped. z. Anf. d. Staatspapiere.*

die Nahrungsstoffe eingehüllt und verdaut und die gebildeten Excretionsstoffe (?) [16]) in besondere Vacuolen abgelagert werden.

Diese interessanten Verhältnisse, die ich mehrmals sorgfältig geprüft habe, erinnern auffallend an die bei den Infusorien schon längst bekannte Erscheinung, dass die genossene Nahrung ebenfalls durch einen eiweissartigen Körper (inneres Parenchym) bearbeitet und verdaut wird.

Wir sehen hier also noch ein neues Moment, welches uns von der Richtigkeit der längst bemerkten Verwandtschaft zwischen den Turbellarien und den höheren Infusorien überzeugen kann. Von diesem Gesichtspunkt können wir auch sehr einfach die von Claparède [17]) hervorgehobene Abwesenheit eines abgesonderten Darmes bei jungen Rhabdocoelen und bei der vollkommen erwachsenen *Convoluta minuta* durch die extreme Entwickelung der eben dargestellten Bildung des Verdauungsapparates erklären.

Was die Beschaffenheit der Nahrung unserer Landplanarie betrifft, so kann ich nur bemerken, dass ich im Darme dieses Thieres niemals thierische Substanzen (wie es Schultze für die von ihm untersuchte *Geoplana Burmeisteri* behauptet), wohl aber einige mit Erdkörnchen vermischte Pflanzenzellen gefunden habe.

### Wassergefässe.

Die sogenannten Wassergefässe sind bei unserem Thiere verhältnissmässig so dünn und liegen so sehr im Körperparenchym versteckt, dass man sie öfters vollständig vermisst. Ich habe sie übrigens nur kurze Strecken lang beobachtet. Sie liegen auf beiden Seiten des Körpers, die Hauptstämme repräsentirend. In ihrem Innern befinden sich die breiten, stark entwickelten Wimperlappen (Fig. 12, *l. v.*). Von feineren Verästelungen der Gefässe und ihrer Ausmündung nach aussen konnte ich bei den erwähnten ungünstigen Bedingungen nichts auffinden.

### Geschlechtsorgane.

Da alle meine Exemplare von *Geodesmus*, wie schon bemerkt, noch nicht geschlechtsreif waren, so kann ich in Folgendem bloss den bei ihnen vorhandenen Penis, mit der Penisscheide und dem Samenleiter beschreiben. (Die Geschlechtsöffnung ist oben schon beschrieben worden.)

Der Penis ist ein langgezogener konischer Zapfen (Fig 11, *p*), dessen unteres Ende im ruhigen Zustande nach der Geschlechtsöffnung gerichtet ist. Seine muskulösen, jeder Chitinbewaffnung entbehrenden Wände gehen an diesem Ende in die Penisscheide über. Die letztere ist oval und besteht aus dicken, einander durchkreuzenden Muskeln (Fig. 11, *v. p.*). An ihrem oberen Ende verbindet sie sich mit dem unpaarigen Samenleiter (Fig. 11, *v. d.*). An dieser Stelle befindet sich eine Menge von Körnchen, welche denselben, von O. Schmidt bei anderen Planarien beschriebenen Gebilden vollkommen entsprechen, wiewohl ich keine besonderen Körnchendrüsen habe auffinden können.

Es scheint gerechtfertigt, dass der Penis im activen Zustande durch die Wirkung starker Muskeln der Penisscheide wie ein Handschuhfinger nach aussen ausgestülpt wird, während er sonst mit seinem freien Ende nach innen gekehrt ist.

### Systematische Bemerkungen.

Zunächst ist hier die Frage zu beantworten, ob unser Thier mit der Müller'schen Landplanarie identisch sei, oder aber eine neue Art repräsentire? Obgleich ich wegen der Unzulänglichkeit der Diagnosen von *Planaria terrestris* diese Frage nicht bestimmt entscheiden kann, so halte ich es doch für wahrscheinlich, dass beide verschiedene Arten sind. Dafür spricht schon die bedeutende Grössenverschiedenheit (unser Thier ist bloss halb so gross als das Müller'sche), hauptsächlich aber der Umstand, dass bei *Planaria terrestris* die so auffallenden Pigmentstreifen, so wie der mittlere Pigmentfleck vollkommen zu fehlen scheinen.

Wie dem aber auch sei, jedenfalls muss unser Thier als Repräsentant einer besonderen Gattung betrachtet werden, da es von den Wasserplanarien, sowie von allen bekannten exotischen Dendrocoelen mannichfaltig sich unterscheidet. Da ich selbst des Griechischen nicht mächtig bin, so bezeichne ich die in Giessen vorkommende Form mit dem von Prof. Leuckart gewählten neuen Gattungsnamen *Geodesmus;* ihren Ar-

16) Claparède, der diese braunen, in Vacuolen eingeschlossenen Körnchen bloss in den peripherischen Seitenästen des Darmes von Salzwasserplanarien beobachtete, hält sie für Gallenconcremente.

17) Beobachtungen über Anatomie und Entwicklung wirbelloser Seethiere, 1863, S. 15 und 18.

tennamen kann man nach der oben besprochenen Eigenthümlichkeit mit *bilineatus* bezeichnen.

Schliesslich muss ich noch bemerken, dass die mitgetheilten Beobachtungen von mir im Laboratorium des Hrn. Prof. Leuckart in Giessen angestellt worden sind.

---

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. *Geodesmus bilineatus* von der Rückenseite, drei mal vergrössert.
» 2. Der Kopftheil desselben mit dem vorderen Theile des Darmes.
» » Centrales Nervensystem, *m.* Längsmuskelschicht, bei 50 maliger Vergrösserung.
» 3. Hinteres Körperende von *Geodesmus* bei derselben Vergrösserung.
» 4. Mittlerer Körpertheil von der Bauchfläche. *an. p.* Pigmentringe mit Ausläufern.
» 5. Profilansicht der äusseren Epithelschicht. *v.* Vacuolen.
» 6. Flächenansicht von äusseren Epithelzellen. *v.* Vacuolen.
» 7. *a.* Zusammengewundene, *c.* ausgezogene Nesselfäden. *b.* Ein Nesselorgan, das im Begriff steht sich auszustrecken.
» 8. *a.* Parenchymzellen mit feinkörnigem Inhalt. *b.* Zellen mit grobkörnigem Inhalt. *c.* Mutterzellen der Nesselfäden.
» 9. *a.* Theilchen des verdauenden Eiweisskörpers mit Vacuolen, in deren Innerem sich die braunen Harnconcremente befinden. *b.* Haufen von Eiweisskörnchen.

Die Figg. 5 — 9 sind bei 30maliger Vergrösserung entworfen.

» 10. Pharynx von *Geodesmus*, *gl.* Einzellige Drüsen, bei 50maliger Vergrösserung.
» 11. *p.* Penis, *v. p.* Penisscheide, *v. d.* Ausführungsgang, bei 50maliger Vergrösserung.
» 12. Ein Stück vom Wassergefäss. *l. v.* Wimperlappen.
» 13 *ch.* Pigmenthaut des Auges, *c. c.* Krystallkörper, *a.* Epithel, *b.* Muskelschicht, bei 90maliger Vergrösserung.
» 14. Zellen der Pigmenthaut des Auges.
» 15. Verästelte Zellen der Pigmenthaut des Körpers.

Giessen, im Juni 1865.

---

**Traité géorgien du comput ecclésiastique, composé et écrit en l'année mondaine: 6741, ère grecque (5508); 6837, ère géorgienne (5604); 453 du 13^e^ cycle pascal géorgien; 1233 de l'incarnation. (Manuscrit de Mtzkhétha), traduit par M. Brosset.** (Lu le 23 novembre 1865.)

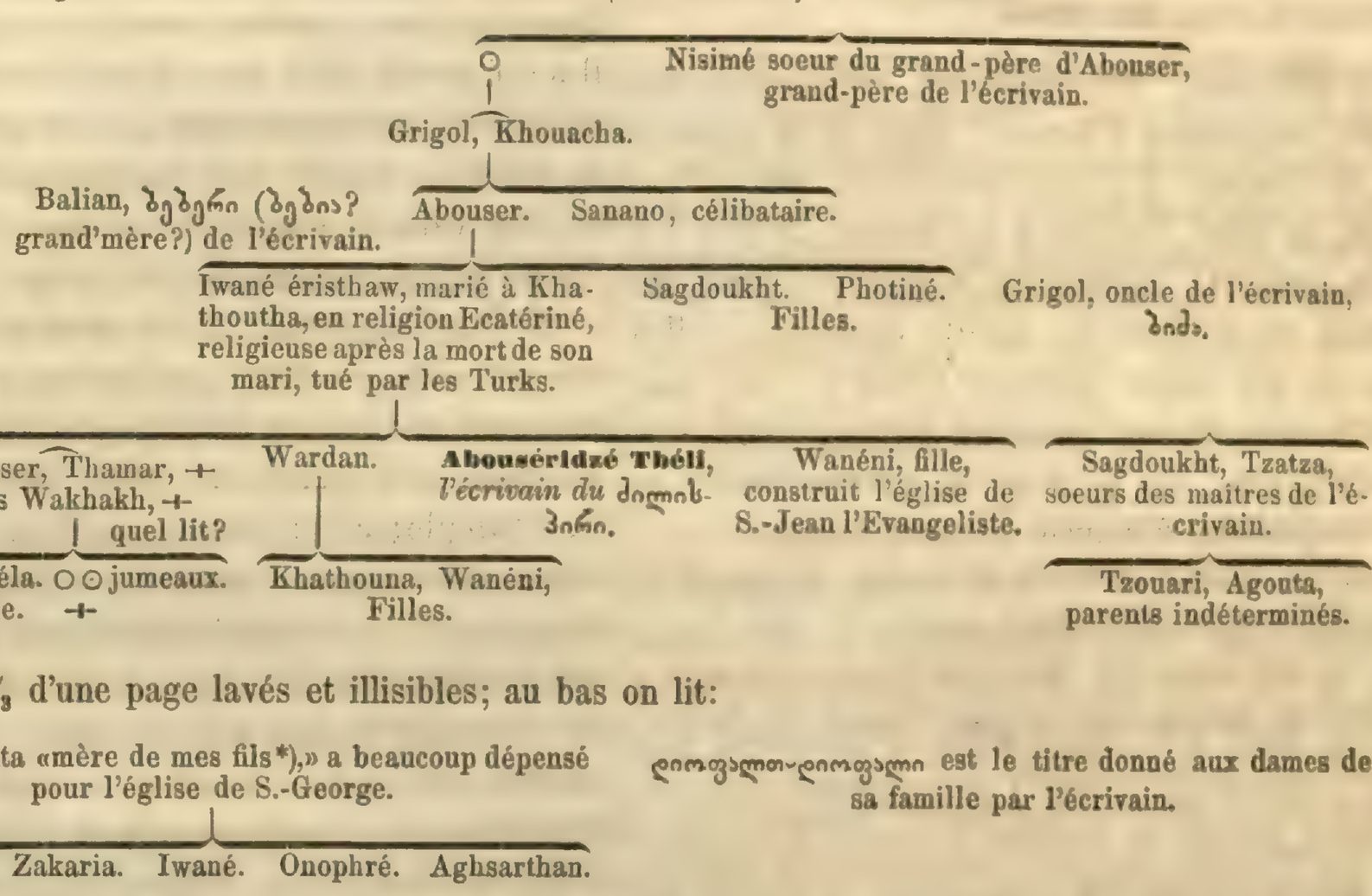
AVIS PRÉLIMINAIRE.

Le traité «du Cycle syrien,» ou de comput ecclésiastique, que l'on va lire, a été rédigé en 1233 de J.-C. par un auteur qui ne se nomme pas lui-même, et qui paraît n'avoir fait que mettre en prose les idées exprimées en vers iambiques par un poète géorgien, Ioané ou Jean Chawthel. Ce dernier, natif du canton de Chawcheth, au pays d'Akhal-Tzikhé, d'où son surnom de Chawthel, pour Chawchéthel, fut, dit-on, l'un des ministres de la reine Thamar, dont il a écrit un éloge en vers, publié en 1838 à Tiflis, par M. Pl. Iosélian. Plus tard il se fit moine et laissa son nom d'Abdoul-Messia pour prendre celui de Ioané. Deux auteurs géorgiens ont parlé de lui avec éloge: l'un, son compatriote et émule en poésie, Chottha Rousthwel, dans le dernier quatrain de «L'homme à la peau de tigre;» l'autre, le catholicos Antoni 1^er^, dans son «Discours par ordre,» qui est un vrai catalogue des hommes illustres géorgiens, s'exprime avec beaucoup de vénération, strophe 770, 771, au sujet «du S. père Jean Chawthel.» Malheureusement le Traité en vers iambiques sur le calendrier ne nous est pas parvenu.

Comme notre auteur paraît avoir puisé ses connaissances aux sources syriennes, il serait sans doute intéressant de consulter les ouvrages de comput, en langage syriaque, mentionnés dans la Bibl. orientale d'Assemani (t. I, p. 583, 630, 631; II, 488, 502, 503), où l'on voit d'ailleurs que nombre d'écrivains syriens ont mis en vers, *sermone metrico*, toutes sortes de matières théologiques et autres, qui comportent naturellement peu de poésie.

Quoique le rédacteur du présent ouvrage ne se soit pas nommé dans son texte, nous avons un moyen sûr de déterminer sa patrie, son nom et sa profession. Le Traité du cycle fait partie d'un manuscrit en parchemin, appartenant aujourd'hui à l'église patriarcale de Mtzkhétha, en Géorgie, d'où j'en ai obtenu communication, déjà en 1843, et pour la seconde fois en 1865: je l'ai donc copié et collationné avec soin. Ce

manuscrit est un ძეგლის-ᲬᲔᲠᲐ ou ხძეგლის-ᲬᲔᲠᲐ, i. e. un recueil de prières qui se récitent et se chantent dans l'église; il forme un gros volume in-12 et est tout écrit en caractères ecclésiastiques. Vers le troisième tiers, on y trouve le Traité du cycle, en 41 pages, au milieu duquel est intercalée une série des 532 ans d'un cycle pascal, avec toutes leurs caractéristiques ecclésiastiques, et sur les marges l'indication d'un certain nombre de faits de l'histoire civile. Je me contenterai ici de ce peu de notices, parce que j'en ai donné de plus complètes dans le Bulletin histor.-philolog. t. I, N° 15. A la suite du cycle se lit une histoire des miracles de S. George Protomartyr, opérés tant au couvent d'Opiza, dans le canton de Clardjeth, province d'Akhal-Tzikhé, qu'à Alawerd, dans le Cakheth, dont notre auteur dit avoir entendu le récit de la bouche de témoins oculaires, et dont les derniers sont du temps de l'invasion «du Khorazmien» i. e. de Djélal-ed-Din, conséquemment 1224—1230 de J.-C. Puis il donne son Testament ou mémento, dans lequel sont mentionnés toutes les personnes de sa famille, et lui-même:




Ainsi notre écrivain, Abousséridzé, était de Tbeth, principauté ancienne et ville épiscopale du canton de Chawcheth; probablement il appartenait au clergé, ce que laisse pressentir le respect avec lequel il parle des choses religieuses dans son traité. En tout cas il paraît avoir été marié, ainsi qu'il résulte de ces paroles «Bagoul-Pachta, mère de mes fils,» et comme compatriote de Jean Chawthel, il avait dû être des premiers à connaître son poème du calendrier. L'Histoire de Géorgie, p. 320, 321, mentionne au milieu du XI$^{e}$ s. un Abouser, éristhaw d'Artanoudj, lieu peu éloigné de Tbeth, à la postérité duquel appartenait probablement notre auteur.

Quoique j'aie copié deux fois et traduit avec la plus scrupuleuse attention le Traité du cycle, et que j'aie vérifié une partie des calculs qu'il renferme, je ne me flatte point d'avoir réussi à le comprendre parfaitement ni d'être en état de le bien juger. Je me suis donc adressé à mes deux honorables collègues Pérévostchikof et Savitch, qui ont lu l'ouvrage et m'ont encouragé à le publier; ils le regardent non comme un travail de haute valeur intrinsèque, où nos computistes mathématiciens puissent acquérir de grandes et précieuses connaissances, mais comme méritant d'être conservé, soit pour les quelques faits nouveaux qui y sont exposés, soit comme monument de l'état des sciences en Géorgie, au XIII$^{e}$ s., et des méthodes empiriques, au moyen desquelles le clergé géorgien arrivait à résoudre des problèmes embarrassants même pour les maîtres.

C'est à ce titre que je soumets mon travail au public savant, priant les spécialistes de me communiquer

*) le Tbéli avait-il été marié?

leurs observations et critiques; aidé de leurs avis, je donnerai plus tard une édition complète du texte, à laquelle je me propose de joindre un traité inédit, sur le même sujet, écrit en 1755 par le laborieux tsarévitch géorgien Wakhoucht. Par-là on verra quels changements s'étaient opérés, dans l'espace de cinq siècles, dans les vues des computistes géorgiens, et les progrès que le cours du temps leur avait fait faire dans les matières de comput ecclésiastique.

**I. Si vous voulez le savoir, ceci est l'ouverture des divans — des calculs.**

1 Compte des mois, des semaines, des jours, des heures, des cinquièmes d'heures. Quel est le nombre des mois de l'année? Il y a 52 semaines, 365 j. ¼.

D'abord, du jour. Le jour a 12 heures, la nuit 12 heures: en tout 24. Toutes les heures des jours de l'année sont au nombre de 4380; ensemble, celles des jours et des nuits donnent 8760[1]). Les cinquièmes d'heures diurnes[2]) sont au nombre de 20,908 (lis. 21,900); ceux de la nuit, en nombre égal: en tout, les cinquièmes d'heures donnent 43,800.

Ce traité, qui enseigne le cycle syrien, composé en vers iambiques par notre bienheureux S. père Ioané Chawthel, je l'ai écrit ici, d'abord parce que j'en ai fait mention dans une dissertation précédente; puis j'y ai joint le grand kroniconi[3]) des années courantes, pour le cas où quelqu'un voudrait le transcrire; comme ces deux pièces s'appuient l'une l'autre, je n'ai pas transcrit le kroniconi précédent, auquel je me suis fié. Quant aux chiffres, ils doivent être mis en rapport avec les vers iambiques de Chawthel: lisez donc d'abord le premier, comme équivalent, puis celui-ci. Il m'est venu, en travaillant, d'autres idées, qui m'ont empêché de le transcrire.

Écrivez d'abord cette inscription en tête du présent kroniconi complet, sans omettre les signes, croix ou autres, que j'y ai placés: le texte fait connaître quel est le premier de ces signes. S'il y a quelque chose d'écrit sur les marges, des iota, des oeils-de-moineau (o), en tête ou dans le milieu, au nom de Dieu, que l'écrivain n'en omette aucun, pas plus que ce titre et ce qui va suivre[4]).

**II. Ici il sera traité du même sujet.**

Les saintes écritures disent qu'il y aura 7000 ans[5]), 3
depuis le commencement jusqu'à la fin du monde. Pour le kroniconi, il est composé de 532 ans, et quand il est achevé, un autre recommence, dans les mêmes conditions. Il a fait précédemment 12 révolutions, et nous sommes actuellement dans la 13e, dont il s'est écoulé 453 ans. Toutes les années écoulées 4
depuis le commencement du monde sont au nombre de 6837[6]); quand le kroniconi sera achevé, avec ce qui en reste, il y aura 6916 ans; et il manquera aux 7000 années 84 ans du 14e cycle.

Si Dieu le permet, il recommencera de la manière que j'ai dit, et finira au lieu où j'ai mis une croix; mais qui sait s'il ne viendra pas maintenant à l'heure où nous n'y penserons pas, suivant la parole du S. Évangile; car le moment de sortir du monde arrive, pour chaque homme, à l'heure dont il ne se doute pas, et les saintes écritures ne témoignent pas de la révolution de ces 84 ans. Toutefois j'ai parlé de ce nombre, qui manque pour parfaire les 7000 années, et j'ai cru devoir en avertir les lecteurs. Présentement les Grecs comptent 6741 depuis la création, et comme nous, Géorgiens, sommes en avant de 96 années, sur le comput des Grecs, dans la date que j'ai indiquée au commencement de ce chapitre, il est difficile de faire comprendre pourquoi le carême des Grecs et le nôtre marchent pourtant à l'unisson.

Aussi dit-on que l'Être unique le sait; mais pour qu'on l'apprenne bien, j'exposerai ce qui est resté accessible à mon incapacité, en faveur de ceux qui ont une intelligence saine, et qui voudront s'instruire.

---

1) Non compris le ¼ de jour, qui ajouterait 6 h.

2) მარცვალი «grain.» Le sens technique de ce mot est démontré par le dernier nombre total du §, qui se divise exactement par 3, mais je ne sache pas qu'aucun autre peuple divise ainsi les heures: ainsi le მარცვალი «grain,» est de 12′. Quant au nombre 20,908, il est fautif, car la moitié de 43,800 est de 21,900.

3) Du grec χρονικὸν; ce mot, chez les Géorgiens, signifie et le cycle de 532 ans, et chaque année de ce cycle.

4) Ici l'auteur donne la série des 532 années d'un kroniconi complet, dont voici les première et dernière, avec leurs caractères ecclésiastiques:

| | Cycle sol. | Caseipriv. | Pâque juive. | Pâque chrét. | Epacte. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1re. | ა, A (dim.) | Févr. 26. | Avr. 13, vendredi. | Avr. 15. | 30 (i. e. o. |
| 532. | ტ, Z (sam.) | — 7. | Mars 25, samedi. | Mars 26. | 19. |

5) L'attente du 7e millénaire était fort répandue en Asie; elle régnait également en Russie, lors du concile de l'année 1492, et se fondait sur les chapîtres XX et XXI de l'Apocalypse; les comètes de 1811 et 1862 ont suscité en Europe une pareille inquiétude.

6) D'après l'ère mondaine géorgienne; v. infrà, p. 25, 27 du manuscrit.

Il faut d'abord dire pourquoi il y a l'épacte, le cycle de 13 [7]), les quintettes et les sixains, et l'indica-
5 teur des jours.

### III. Des épactes.

Une année est de 12 mois. Si l'on compte par lunaisons, la 12$^{e}$ ayant fait sa révolution, parallèlement aux 12 mois, ceux-ci ont un excédant de 11 jours sur ceux de la lune et, à la fin de l'année, la 13$^{e}$ lune est âgée de 11 jours. Les jours des 12 mois sont au nombre de 365, mais ceux de la lune ne montent qu'à 354, ce qui a lieu parce que chaque lunaison est de 29 j. $^{1}/_{2}$. En effet, chaque jour et chaque nuit étant de 12 heures, de ces 24 heures il manque ou un jour ou une nuit, ou bien une moitié, c'est-à-dire 6 heures, manque au jour, et l'autre à la nuit. Ainsi, après l'achèvement de 2 mois ou lunaisons, il manque un jour et une nuit, en d'autres termes, en 60 j. deux moitiés, ainsi que je viens de le dire. Quand les 12 mois sont finis, par trentaines de jours, si l'on en ajoute deux à février, pour compléter la trentaine, il se trouve 6 j. de plus parmi ceux des mois, à la fin de l'année: c'est là le sixain. Mais comme quelques mois sont de 31 j., il y a jusqu'à la fin de l'année cinq autres jours d'excédant: c'est là le quintette. Les deux excédants réunis en forment un de 11 jours,
6 qui est l'épacte. Tantôt la lune enjambe sur deux années, tantôt elle est en arrière sur une seule, tantôt, jusqu'à la fin de l'année, il faut ajouter un 3$^{e}$ onzain, dont on fait une 13$^{e}$ lune; de là on retranche 30, et les jours excédants sont l'épacte de l'année. Si l'on ne faisait pas une 13$^{e}$ lunaison de ces 11 jours additionnés annuellement, aussitôt qu'il s'en trouve 30, et si l'on ne convertissait pas cet excédant en épacte, dès le commencement de janvier, il y aurait un arriéré de 209 j. [8]) Une fois en 19 ans le déficit s'élève à 12, ce qui fait que l'on ajoute un jour aux 209. Ce cas échéant, quand l'excédant de l'épacte est de 7, au-dessus de 30 [9]), l'addition du 12$^{e}$ jour la change en 8, et par-là il n'y a ni surplus ni déficit en la 19$^{e}$ année. C'est pourquoi les malheureux Persans [10]) sont dans l'erreur, outre leurs autres fables, en ce que chaque année ils n'ajoutent pas 11 j. au déficit ou à l'excédant de la trentaine, afin d'en faire une 13$^{e}$ lunaison, qui complète l'année; ce qui fait retarder annuellement leur Ramadan ou jeûne d'une lunaison, tombant tantôt en septembre, tantôt au milieu de l'été, tantôt, après quelques années, au printemps; puis quand se termine 7
l'année qui passe pour la 33$^{e}$, il revient au même temps que précédemment, et, par le calcul des mois, c'est la 32$^{e}$ année — solaire, — avec excédant de deux jours [11]). Ne sachant pas non plus le nom des mois, ils leur donnent ceux des mois arriérés, dans leur fausse loi et théologie.

Sachez encore ceci: quand le bissexte s'ajoute à février, il s'ajoute aussi un jour aux lunaisons, sans que toutefois il leur manque plus de 11 j. par rapport à ceux des mois. Toutefois les Juifs, appelant les mois lunaisons, d'après l'ancienne loi de Moïse, nommaient le premier nisan et le dernier adar; mais quand ils formaient la 13$^{e}$ lunaison, par l'addition de 11 j., pour parfaire l'année, il n'y avait pas de diminution dans les mois ni dans les fêtes, parce qu'il n'y avait pas d'arriéré chez eux, comme chez les Persans, par la soustraction de 11 j., et qu'ils n'étaient pas induits en erreur par le défaut de conversion en 13$^{e}$ lune, d'après le calcul exposé plus haut.

C'est d'après cela que se célébrait la grande Pâque de la sortie d'Égypte, symbole de celle de la nouvelle religion, où s'est accomplie la Passion vivifiante. Ainsi, quand ils faisaient la conversion de la 13$^{e}$ lune, ils disaient, des deux dernières lunes de cette année: c'est adar.

### IV. Notice du grand terminal; comment se fixe la grande Pâque et la Résurrection vivifiante. 8

Comme par le calcul il devient difficile de connaître le grand terminal ou la Passion de N. S. J.-C., afin que vous sachiez «pour quelle raison il en est ainsi,» on a également inscrit le cycle de 13, afin de faire connaître quel jour du mois tombe le grand terminal de la Pâque [12]): on voit donc les chiffres suivants

---

7) Je dois me hâter de dire que le cycle «de 13» ცამეთური, est en réalité un cycle de 19 ans, dont les deux premiers termes sont 13, 2, et qui donne les échéances de la Pâque juive: aussi notre manuscrit porte-t-il souvent ცამეცდ-ორი «13 — 2.»

8) Au bout de 19 ans; l'année ecclésiastique géorgienne commençait alors au 1$^{er}$ janvier, comme l'année julienne.

9) Ce qui a lieu en la 17$^{e}$ année du cycle lunaire.

10) i. e. les musulmans, en général.

11) A chaque 33$^{e}$ a. le calendrier musulman recule d'un an sur celui des chrétiens.

12) Ce grand terminal, c'est la Pâque juive, après laquelle, si

dans le grand kroniconi, 13, 2, 22, 10, 30... Cela est écrit exactement, d'après le calcul des lettres.

Si l'on veut apprendre cela parfaitement, il y a dans le grand kroniconi dix rangées; au commencement, j'ai mis une croix en tête de la 5e, suivez-la et apprenez par coeur, cela ira jusqu'à la 19e année ou à la 19e ligne. Sachez alors que tout ce qui n'est pas 20 tombe en avril, tout ce qui est 20 en mars, parce que le grand terminal de la Pâque ne dépasse pas le 18 avril [13]) et ne pénètre pas au-delà du 21 mars, quelque peu nombreux que soient les jours du Carnicapium [14]). Quand vous le saurez bien, remontez en haut des rangées, au commencement de la 4e, et suivez-la où est écrit mars ou avril. Pour votre agrément j'ai mis trois oeils-de-moineau en tête du cycle de 13, à la 4e rangée: ainsi le quintette, le sixain, l'épacte, le cycle de 13, se suivent durant 19 ans, pour indiquer
9 le terme de ces années; tout terme tombant en mars ou en avril retombe aux mêmes mois et quantième en chaque 19e année.

S'il vous peine d'apprendre par coeur le cycle de 13, quand le terme tombe en avril, ajoutez 20 j., et de la somme de ces deux nombres, quelle qu'elle soit, ce qui dépasse 31 est le terme en avril, au quantième indiqué par l'excédant; si la somme ne va pas à 31, elle indique le terme et un quantième en mars.

Si le terme tombe à un jour quelconque de mars, par le résultat de ce calcul, ajoutez 19 j., et soustrayez 31. S'il se rencontre au 17 d'avril, par suite de ce calcul, ajoutez également 19 j., comme pour mars. En outre, ajoutez encore 20 au terme d'avril et 19 à celui de mars, et retranchez tout ce qui dépasse 31; l'excédant indique le terme et le quantième en avril; le déficit est un pareil quantième de mars, ainsi que je l'ai dit plus haut. —?

Quand vous saurez bien cela et aurez trouvé le terme de la lune, prenez le quantième du mois obtenu par ce procédé, ajoutez-y l'indicateur du jour de ce mois, et la lettre de l'année, qui est l'Annonciation; pour le dimanche 1 j., pour le lundi 2 j., et ainsi de suite jusqu'au samedi; de la somme de ces trois chiffres retirez 7 par 7: l'excédant est le jour cherché [15]). 10
1 de surplus est le dimanche, 2 le lundi; s'il n'y a pas plus ni moins de 7, c'est le samedi que tombe le terme. Quel que soit celui des jours où l'on arrive, des Rameaux au Samedi-Saint, sur quelque jour, dans cet intervalle, que tombe le terme de la grande Pâque, il ne va pas au-delà. Puis tout ce qui reste de jours, y compris le dimanche de la semaine en question, jusqu'à la pleine lune, additionnez-le avec le jour terminal, avec le quantième du mois où tombe le terme: la Résurrection vivifiante tombe au quantième du mois égal à la somme.

Il peut aussi arriver, le terme étant en mars, que pour atteindre le dimanche il s'y joigne des jours d'avril, et que, la semaine de la Passion étant finie, la Pâque tombe à pareil jour en avril. Si le terme est en mars, ajoutez-y 3, qui est l'indicateur du jour, 6 pour avril, et la lettre hebdomadaire de l'année, et soustrayez suivant la règle. Si le reste de ces trois nombres est trop faible pour atteindre 7, c'est un jour quelconque; s'il va à 7, c'est samedi. 14, 21, 28, 35, 42, sont également des samedis. Tous les nombres intermédiaires: 1, 2, jusqu'à 7, en plus ou en moins, c'est le chiffre du jour cherché.

Comme il ne se rencontre point dans l'année de jour sans fête, n'y eût-il ni fête dominicale ni mémoire de quelque saint, tombant sur un certain jour du mois, additionnez et l'indicateur du jour de tel mois, et l'hebdomadaire de l'année, et divisez par 7, comme je l'ai dit à l'égard du grand terminal, l'excédant et 11
le déficit est le jour cherché. Ayant appris à trouver le grand terminal, vous pouvez, au moyen de ces trois nombres, savoir des 7 jours quel est celui de telle

toutefois elle ne tombe ni un jeudi, ni un vendredi, ni un samedi, la Pâque chrétienne se célèbre le dimanche suivant.

13) La nouvelle lune pascale tombe en effet entre le 8 mars et le 5 avril inclus, et la pleine lune entre les 22 mars et 18 avril aussi inclus: delà les 35 dates de la Pâque.

Ici et plus bas, მცხრილი est le grand terminal ou la Pâque juive; ცხრილი est le *terme* ou *déclin* de la lune.

14) Pâque le 25 avril donne 66—67 j. de Carnicapium, мясопустие; le 22 mars, 32—33 j. id.

15) Voici deux exemples de l'exactitude de ces indications:

| | |
|---|---|
| En 1865, terme ou Pâque juive | 2 av. |
| Indicateur du jour . . . . . | 6 |
| Lettre de l'Annonciation. . . . . | 5 |
| | 13 \| 7 |
| | 6 vendredi. |
| En 1864 bissextile, terme. . . . | 13 av. |
| Indicateur du jour. . . . . | 6 |
| Lettre de l'Annonciation . . . . | 4 |
| | 23 \| 7 |
| | 2 lundi. |

En effet en 1864, l'Annonc. 4 (lettre 4, mercr.); Pâque juive, 13 A. lundi; Pâque chrét. 19 A.; en 1865, l'Annonc. 5 (lettre 5, jeudi), Pâque juive, 2 A. vendredi; chrét. 4 A.

fête dominicale ou de tel saint voulu. Janvier et octobre n'ayant pas d'indicateur du jour, ajoutez au quantième de la fête l'hebdomadaire annuelle, répondant à l'Annonciation: dans ces deux mois ces deux chiffres suffisent pour faire la soustraction de 7. Je vous dirai plus bas pour quelle raison les deux mois susdits n'ont pas d'indicateur du jour.

### V. Du grand terminal.

Toute lune, à son déclin, ajoute à son 15$^{e}$ j. quelques heures du jour et de la nuit, et ce grand terminal de la passion vivifiante s'arrête au 17$^{e}$ j., par un effet incompréhensible de la volonté divine. Voici comme on cherche le jour du déclin: l'Annonciation, le 1, le 8 et le 15 avril tombent le même jour. Le jour cherché est celui de ces jours où aboutit le terme. Si le terme tombe entre l'Annonciation et le 1 avril, ou entre le 8 et le 15, jusqu'au 18, cela même que j'ai dit vous aide à le retrouver. Si le terme précède l'Annonciation, cherchez-le antérieurement: comme les jours ne sont pas nombreux, cela n'est pas difficile.

Par le même moyen on peut trouver tous les jours du mois; car le 1, le 8, le 15, le 22, le 29, sont des jours identiques, ce qui vous guide à trouver les jours intermédiaires, et au-delà. Pour cette fois donc, ô homme intelligent, comprenez bien ce que j'ai dit, et vous trouverez la fête de tel saint que vous voudrez.

### VI. Détermination des jeûnes.

12 Selon le quantième d'avril où tombe la Pâque, prenez exactement le même quantième de février et ajoutez 3 j., 4 j. en bissextile: telle que sera la somme, en ce même jour de février, un dimanche, cesse le Carnicapium. Si la pleine lune est en mars, au quantième identique de janvier ajoutez 3, 4 en bissextile.

Si c'est l'ouverture du jeûne que vous cherchez, vous devez prendre de même en janvier et en février: ajoutez 11, 12 en bissextile, et ce sera l'ouverture du jeûne, au quantième trouvé de ce mois[16]). Quand vous ajoutez à janvier, si la somme dépasse 31, soustrayez-la, et l'excédant, quel qu'il soit, vous donnera en février l'ouverture du jeûne. Prenez-vous en février, n'importe à quel quantième, si l'addition de 11, 12 en bissextile, forme un nombre dépassant 28, 29 en bissextile, l'excédant donne en mars l'ouverture du jeûne. S'il ne reste rien au-dessus de 28 ou de 29, l'ouverture du jeûne a lieu à cette date, en février, quelle qu'elle soit.

Et encore il y a ceci; quand Pâque tombe en mars, 13 ce n'est jamais au-delà du 22, et dans ce cas le jeûne commence le 2 février, le 3 en bissextile. Or quand Pâque tombe le 20 et quelques de mars, ou moins de 20, le jeûne commence à pareil jour en février. En bissextile ajoutez encore un jour, et ce faisant, vous n'aurez pas à chercher en janvier, la pleine lune étant en mars.

Est-ce le jeûne des apôtres qui vous intéresse, la pleine lune tombant au 1$^{er}$ avril, il est de 32 j.; la pleine lune vient-elle plus tard, autant de jours vous aurez jeûné en avril, autant de jours diminués sur les 32, et ce qui reste est le jeûne des apôtres. La Pâque tombant en mars, autant de jours, y compris la pleine lune, vous avez mangé de la viande, autant faut-il en ajouter aux 32 j., pour avoir la durée du jeûne des apôtres de l'année en question.

### VII. Notice sur les indicateurs des jours, d'où ils proviennent.

Quoique le 1$^{er}$ septembre soit regardé comme le commencement de l'année, cependant en ce qui concerne les calculs, recherches et tous objets dont je traite, c'est janvier qui forme l'initiale de l'année. Janvier a 31 j.; février 28, sans plus, durant 3 ans, et chaque 4$^{e}$ année il prend un 29$^{e}$ j., qui fait le bissexte; mars 31 j.; avril 30 j.; mai 31 j., juin 30 j., 14 juillet et août 31, septembre 30, octobre 31, novembre 30, décembre 31. De là dépend l'alongement des jours en hiver et en été, ainsi que la mémoire de tous les saints et les fêtes dominicales, excepté ce qui est en connexion avec la grande pleine lune.

Voilà ce qu'on appelle indicateur des jours, pour tous les mois. Soustrayons 7 de janvier, qui n'a pas d'indicateur des jours, l'excédant de 7 est l'indicateur des jours de février. Soustrayons 7 de février, avec son indicateur des jours, cet indicateur passe en mars. Sans plus de longueurs, ayant trouvé par ce

16) Ces règles empiriques sont justes: en 1864 Biss. Pâque 19 A.; fin du Carnicapium, dim. 23 février; fin du Tyrophage, dimanche 1$^{er}$ mars, et ouverture du jeûne, ვირ-ვარხვა. En 1865, Pâque 4 A., fin du Carnicapium dim. 7 févr., du Tyrophage 14 févr.

Le Carnicapium, мясоястіе, de Noël à la Sexagésime; la Sexagésime, 56 j. avant Pâques, ouvre la semaine du Carniprivium ou мясопустъ; à la Quinquagésime, 49$^{e}$ j. avant Pâques, tombe le сыропустъ; le carême dure 49 j. pleins, ou 7 semaines.

moyen l'indicateur des jours d'un mois, et, l'indicateur des jours compris, soustrayant de là 7, le reste devient l'indicateur à donner à un autre mois. La soustraction de 7 opérée régulièrement sur le mois écoulé, le reste devient l'indicateur du mois suivant. De septembre, indicateur compris, soustrayant 7, il y a 7 d'excédant; octobre n'a donc pas d'indicateur du jour, puisque le reste même 7 doit être soustrait, avec ceux de tous les mois, depuis le 1er janvier. D'octobre, sans indicateur du jour, soustrayez 7; si même vous le voulez, joignez-y l'indicateur provenant de septembre, et attribuez à novembre, comme indicateur du jour, l'excédant d'octobre après la soustraction; puis de novembre soustrayez 7 et reportez l'excédant sur décembre: ainsi se forment les indicateurs des jours des mois [17]).

15 S'il vous répugne d'apprendre la chose par coeur, suivez ce procédé, ou, l'avez-vous oublié, par ce calcul vous trouverez l'indicateur des jours, pour tel mois que vous voudrez.

Si mieux vous l'aimez, agissez encore de cette sorte: telle fête de saint ou dominicale que vous cherchiez, dans tel mois et à tel jour qu'elle tombe, supputez ensemble tous les jours des mois écoulés, depuis le commencement de janvier jusqu'au quantième dont il s'agit, et divisez le tout par 7, en guise d'indicateur du jour, en y ajoutant l'Annonciation de l'année en question: l'excédant marque le quantième et le jour du mois.

Voici de quoi faciliter ce calcul: de chaque mois écoulés de 31 j., ôtez-en 3; 2 de ceux de 30 j., puis soustrayez 7 de la somme de ces reliquats, du quantième mensuel et de l'Annonciation de cette année, l'excédant sera la fête du saint cherchée; mais ne faites pas entrer le bissexte de février, quand il a lieu, dans le compte des jours à diviser par 7. L'Annonciation et toutes les fêtes changent d'un jour durant 3 années; quand le bissexte de février recule l'Annonciation de deux jours, il suffit d'ajouter l'Annonciation de cette année, comme bissexte. D'ailleurs, là où commence janvier, l'Annonciation sert de lettre hebdomadaire annuelle [18]). En cas de bissextile, lorsque, pour trouver le jour de janvier et de février, 16
vous aurez additionné l'indicateur du jour, prenez la veille de l'Annonciation pour lettre hebdomadaire, parce que les fêtes de ces deux mois ne changent que d'un jour jusqu'au commencement de mars, tandis que le bissexte faisant varier l'Annonciation de 2 j., le changement porte sur les deux mois, et la veille de l'Annonciation remplace l'Annonciation de l'année non bissextile: employez-la donc comme lettre hebdomadaire durant ces deux mois.

### VIII. Pour quelles raisons on emploie les épactes.

Quoique le grand terminal de la Passion soit le résultat de ces épactes, cependant, grâce au cycle de 13 et autres calculs, qui en font trouver le terme, personne n'en fait plus usage, à cause de la difficulté de les calculer, ainsi que je l'ai dit plus haut. Pour les autres jours, auxquels on cherche «de quel âge est la lune,» prenez la fête que vous voudrez et joignez à ce quantième l'épacte de l'année. Alors, de chaque mois écoulé depuis janvier retranchez un jour, faites de même pour le mois où vous cherchez, et réunissez ce jour avec les autres. Faites la somme de ces trois nombres, jusqu'à 30: s'il y a du moins, c'est le nombre voulu; s'il y a excédant de 30 ou de 60, ce qui reste indique l'âge de la lune. S'il y a 30 ou 17
60, sans plus ni moins, dans ces deux cas la lune est âgée de 30 j. En janvier et en février l'opération ne réussit pas, si l'on n'est attentif et intelligent. C'est par cette méthode que l'on calcule les mois et épactes des années précédentes. Pour tel jour que vous voudrez, de janvier ou de février, ajoutez au quantième ces deux nombres de l'année écoulée, soustrayez aussi 30. Toutefois ce n'est pas sans peine que l'on rassemble mentalement les éléments d'une date, et c'est pour cela que l'on ne se fie plus au calcul, par épactes, du grand terminal. Quoique l'épacte soit toujours la cause qui fait tomber la Pâque tantôt en mars, tantôt en avril, cependant la lune se montre parfois âgée de 2 ou 3 jours. On a tenu compte du quintette et du sixain, parce qu'en 19 ans il reste constamment quelques jours d'excédant sur ceux des mois de la lune:

17) Voici les indicateurs perpétuels des jours, suivant notre auteur:

| Janv. | Févr. | Mars. | Avr. | Mai. | Juin. | Juil. | Août. | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 3 | 3 | 6 | 1 | 4 | 6 | 2 | 5 | 0 | 2 | 5 |
| 3 | 3 | 3 | 5 | 1 | 3 | 6 | 2 | 4 | 7 | 2 | 5 |

Яковкинъ, Пасх. p. 98.

18) En 1864 biss., 1er janv. mercr., 25 mars mercr. l'Annonciation.
En 1865, — vendr., — jeudi —

il en est de même des autres calculs. De peur de fatiguer, j'ai jugé inutile de prolonger ce discours.

18 Quant à la pratique, n'ayant en vue que la science, je ne me suis pas attaché à ces recherches, et n'y ai pas mêlé l'indiction ni les cinquièmes d'heures, ni les reliquats: choses tout-à-fait sans usage pour l'église et pour la détermination des jeûnes, ce que j'ai dit suffisant pour la science et pour les hommes intelligents.

### X. Notice sur les années depuis la création, dans le cas où les calculs ci-dessus échapperaient, et d'abord du grand terminal et de l'épacte.

Prenez les années, autant qu'il s'en est écoulé depuis la création jusqu'à celle où vous vous trouvez, et divisez par 19; pour le surplus, inscrivez en-dessous tout autant d'années du cycle de 13: à celle où vous vous arrêterez, vous rencontrerez le terme, tombant en mars ou en avril. S'il n'y a pas de nombre excédant 19, c'est un cycle complet: comptez ensemble les 19 ans dudit cycle de 13.

Si c'est l'épacte que vous cherchez ou bien les reliquats, les quintettes, les sixains, vous obtiendrez
19 également l'excédant de la division par 19, ou un cycle entier de 19.

Prenez de chaque année les jours 11 par 11, la division par moitié vous donnera les quintettes et les sixains: le total forme 209 jours [19]), représentant l'excédant des jours mensuels sur les mois de la lune, durant 19 ans. Si le cycle a pour reste 17, 18, 19, ajoutez un jour au total de ceux réunis par 11, par la raison que j'ai dite plus haut. Pour obtenir l'épacte, divisez le tout par 30: l'excédant, le déficit ou le nombre 30 de reste, est l'épacte de l'année. Par ainsi vous trouverez tout ce qui vous intéresse dans l'année en question.

Pour la division par 19 procédez de la sorte: prenez 1 de chaque vingtaine, 5 de chaque centaine, 50 de chaque mille, qui sont les excédants des groupes
20 de 19. De ces 50 prélevez 2, auxquels vous ajouterez 10, qui se divisent aussi par 19; de ces 1000 il se formera 12, excédant de 19: de chaque 1000 ôtez 12 par 12 et divisez aussi par 19 la somme qui en résultera.

Est-ce l'Annonciation d'une année qui vous intéresse, divisez par 28 toutes les années depuis la création; s'il reste 1, c'est dimanche, jour de l'Annonciation; 2, un lundi; 3, un mardi: ainsi de suite, 4 et plus, jusqu'à 28. De chaque 4 ôtez un jour et ajoutez-le à l'excédant de 28, quel qu'il soit, le bissexte compris, puis divisez-le par 7. Tout ce qui excède 7, est le jour de l'Annonciation. Vous le diviserez aussi par 7, ainsi que je l'ai dit au commencement [20]).

On fait aussi de cette manière la division par 28: de 30 on prend 2, de 60 4 ans, de chaque centaine 21
16, de chaque 1000 20; dès qu'il se forme 100, on prend 16, comme excédant de 28.

Par ce procédé non seulement vous trouvez l'année en question, quelle que soit celle que vous voulez, du commencement à la fin, qu'elle soit passée ou actuelle, quoique le nombre des années créées ne dépasse pas 7000; mais encore vous sommez et rendez palpables par ce moyen des myriades de myriades d'années, par-delà la fin du monde. Voici ce qui démontre et rend indubitable l'exactitude du calcul. Cherchez en une année, aussi élevée que vous voudrez «comment les choses se sont passées;» comme 10 fois 1000 s'appelle une myriade, cherchez en telle myriade que vous voudrez, depuis la création «comment les choses arriveront.» De chaque myriade prélevez 6 et divisez par 19; prenez aussi sur une myriade 4 ans par 4 ans, à diviser par 28, et divisez par 28. Pour les 22
épactes, les quintettes et les sixains, décomptez en-dessous chaque année depuis le commencement du monde, et divisez par 19.

En voici la raison: le Seigneur a créé trois jours sans luminaires, les heures étant seulement partagées en jour et en nuit; mais le 4e jour ou le 4 du mois il a créé les astres qui divisent les jours et les nuits, les heures et les années. Au commencement de la 2e année il manquait 11 j. aux lunaisons, comparativement aux 12 mois, ce qui fait que les épactes commencèrent en la 2e année, et c'est pour cela que j'ai retranché 1 an. Mais s'il vous incommode de prendre toutes les années depuis la création, ne prenez que celles écoulées du kroniconi actuel [21]), jusqu'à l'année

19) Ou plutôt 210, ainsi qu'il a été dit ci-dessus, n. 8.

20) Cette méthode empirique est exacte, avec l'ère mondaine géorgienne 5604.

21) Les kronikoni géorgiens commencent: le XIIe en 249, le XIIIe en 781, le XIVe en 1313, le XVe en 1845 de J.-C.

dont il s'agit, ou celles qui s'écouleront; car j'ai inscrit dans la précédente notice le signe des années de la création, et dans le grand kronikoni celui de l'année du kroniconi, ainsi que le nombre de chaque année. Chaque année écoulée sera mise en compte, puis divisée par 28 et par 19 dans le kroniconi dont
23 il s'agit, par la raison que 28 est multiple de 7, comme 19 l'est du grand terminal, avec ses épactes, quintettes et sixains. Mais comme 3 années sont sans bissexte, et la 4e bissextile, l'Annonciation tombe un dimanche, au commencement du kroniconi, en année non bissextile, en la 28e année, bissextile, elle a lieu un samedi. Or dans les pages précédentes on voit, au commencement du kroniconi, 3 — 1, sans bissexte, pour l'Annonciation, et à la 28e ligne l'Annonciation avec 8 — 7 et bissexte. A chaque 28e année, l'année supérieure, sans bissexte, répond à une autre année supérieure, non bissextile également; la 2e, sans bissexte, à une autre seconde pareille; la 3e, sans bissexte, à une 3e identique, et la 4e, bissextile, à une 4e semblable. En mettant donc le doigt aux deux places du commencement et de la fin, et comptant 28 lignes pour l'Annonciation, à la 29e vous trouverez du doigt que ces 28 ans reviennent 19 fois; en
24 outre, les cinquièmes pages du grand terminal contiennent jusqu'à 19 lignes et, en les touchant du doigt, indiquent le terme aux mêmes mois et quantième, et montrent que le cycle de 19 revient 28 fois, et celui de 28 19 fois: ce qui fait en tout 532 ans. Au commencement les cycles de 28 et de 19 vont ensemble; à la 4e ligne ils se séparent, puis les mêmes caractères se retrouvent à la fin du kroniconi. Il faut donc, jusqu'au point cherché, diviser les années depuis la création par 28 et par 19, ou simplement celles depuis le commencement du kroniconi, ce qui exige la lumière de la philosophie spirituelle. Quant au S. Chawthel, dans ses iambiques poétiques il l'a fait voir d'une manière divinement agréable.

Si vous le préférez, au lieu du doigt indicateur, j'ai placé des oeils-de-moineau — o — à toutes les divisions des cycles de 28 et de 19, signes qui ne se rencontrent jamais ensemble, excepté au commencement et à la fin du kroniconi.

### X. Recherche et collation des computs grec et géorgien.

25 Si vous voulez chercher pourquoi les Géorgiens comptent plus d'années depuis le commencement du monde, pourquoi ils précèdent de 96 ans le comput que les Grecs nomment «depuis la création,» un tel arrangement a paru nécessaire aux saints de Dieu; pour éclairer notre sottise, ils l'ont attribué à la connaissance du Dieu unique, aimant les hommes, mais non à leur propre science. Il ne doit pas paraître étonnant que j'ose porter la main sur les restes laissés par eux; car des débris de la table on fait part aux chiens mêmes, et le soleil, que Dieu épanche, éclaire également les lieux hauts et les bas.

Prenez les années — grecques — depuis le commencement jusqu'à la présente année 6741, inférieures au comput géorgien, et divisez-les aussi par 19; de tout ce qui restera au-dessous de 19, ou de ce chiffre même de 19, enlevez 11 j. de chaque année, ainsi qu'il a été dit plus haut; puis divisez par 28 la somme de tous ces reliquats de 11 jours; le surplus sera l'épacte de l'année où vous vous arrête- 26
rez. Pour les 17e, 18e et 19e années, ajoutez un jour en sus à ces 11 j., à diviser par 28, par la raison que, dans chaque cycle de 19 il manque une fois 12 jours aux lunaisons, dans le compte des jours annuels. En effet la lunaison ne s'accomplit pas en 29 j. et $^1/_2$ exactement. Bien que j'aie dit précédemment qu'il en est ainsi, pour vous faciliter l'intelligence de la chose, il manque des cinquièmes d'heure et des secondes, formant quelques heures du jour et de la nuit, et qui, en 19 ans, forment un jour et une nuit. Quand l'épacte arrive à 26, ajoutez donc 12 jours, puis divisez par 28, en sorte qu'il ne reste pas 7, mais 8, qui sera l'épacte de l'année. Excepté cela, c'est régulièrement 11 j. qui manquent aux mois de la lune, par rapport au nombre des jours des mois; d'où il se forme, en la 19e année, 210 j. La division par 30 ne laisse ni excédant ni déficit, ce qui aurait lieu en partageant 27
le tout par quintettes et sixains, si l'on n'ajoutait pas un jour aux 209.

Veut-on maintenant faire la comparaison du comput géorgien, et savoir nettement d'où et comment il se forme: prenez les années depuis le commencement avec addition de 96, ce qui donne 6837, et divisez par 19. En la présente année le reste de la division donne aux Grecs, en excédant, 15 du cycle, aux Géorgiens 16. Soustrayez 1, de façon qu'il reste 95 d'excédant, au lieu de 96: 95 se divise par 19, sans qu'il

reste ni excédant ni déficit. Par-là le grand terminal est mis d'accord dans les deux computs, grec et géorgien, depuis le commencement.[22])

Les Grecs obtiennent le grand terminal de cette manière: ayant trouvé l'épacte, ils y ajoutent 6 jours.
28 S'il manque quelque chose à 20, ajoutez mars, ou 31 j. Quelle que soit la somme de ces trois nombres, s'il manque 20 et quelques, pour arriver à 50, le terme tombe sur un pareil quantième de mars; s'il manque moins de 20, jusqu'à 50, le grand terminal de la Passion vivifiante tombe à pareil quantième en avril.

Si l'épacte d'une année arrive à 20 ou plus, jusqu'à 30, après l'addition des 6 j., n'ajoutez pas mars; si ce nombre dépasse 30, ôtez ces 30, et à l'excédant ajoutez derechef mars; s'il manque encore quelque chose jusqu'à 50, plus de 20 se termine en mars, moins de 20 se termine en avril. Pour que vous le sachiez par le menu, l'épacte avec 6, restant au-des-
29 sous de 20, veut l'addition de mars; avec 20 ou plus, jusqu'à 30, n'adjoignez pas mars; avec plus de 30, soustrayez ces 30 et ajoutez mars à l'excédant: ce qui, excédant 20, manque à 50, indique le terme en mars; moins de 20, le terme en avril[23]).

Voulez-vous vérifier de la même manière le comput géorgien; retranchez 1 à l'excédant de 19 depuis le commencement du monde, réunissez le reste et les reliquats des 11, divisez aussi la somme par 30, et vous aurez l'épacte. Ajoutez-y 6 et mars: 6 avec l'épacte donne aussi 20, sans mars. Si l'excédant dépasse 30, ajoutez-y pourtant mars, ainsi que je l'ai dit plus haut. Si vous n'avez pas fait concorder le grec et le géorgien, l'excédant de 19 suivant les Grecs, à partir du commencement du monde, étant
30 dépassé de 1 dans le comput géorgien, ne retranchez pas ce 1, mais décomptez cet excédant sous autant d'années du cycle de 13; si vous vous arrêtez à un nombre au-dessus de 20, le terme est à pareil quantième en mars; moins de 20, en avril, ainsi que je l'ai dit plus haut. La raison de la différence entre les computs grec et géorgien est que la division par 28 des années depuis le commencement fait trouver l'Annonciation, ainsi que je l'ai déjà dit, en ajoutant les bissextes et divisant par 7. Les Grecs divisent aussi par 28 et ajoutent les bissextes au surplus, qu'ils divisent par 7, ce qui leur donne la veille de l'Annonciation, qu'ils tiennent comme l'hebdomadaire de l'année; mais si l'on ne retranche pas les 96 ans, la division par 28 ne fait pas trouver le jour où tombe la veille de l'Annonciation.

Si vous voulez chercher à la manière géorgienne, depuis le commencement du monde, divisez par 19 les 96 années depuis la création, ou celles du présent 31
kroniconi, pour obtenir le grand terminal; de cette manière il s'en-va 95 ans, divisés par 19, et la connaissance du cycle de 13 vous donne pour terme le 13 avril. En divisant 97 par 19 et décomptant le cycle de 13, vous avez le terme de la lune au 2 avril; 32
puis la division par 28 fait retrouver l'Annonciation au lundi, dont la veille est dimanche: le terme de la lune est au 2 avril et l'épacte 11.

Ici les Grecs, à partir de la création, ajoutent 6 à l'épacte 11 et y joignent encore mars, mais il leur manque 2 jusqu'à 50, ce qui fait que le terme de la lune est au 2 avril. Plus tard, quand ils divisent par 19, il y a pour les Grecs 20 ans achevés; pour les Géorgiens, 116 et plus, jusqu'à l'année présente. En divisant par 19, comme les Géorgiens, et décomptant les excédants sur le cycle de 13; en divisant, comme les Grecs, par 19, et se rapprochant des Géorgiens par le retranchement d'une année, de façon à compter les excédants par 95 ans, avec les Géorgiens, et par 16 (96?) avec les Grecs, les cycles de 19 ne sont plus dérangés, et par cette méthode grecque on trouve le grand terminal, par la comparaison avec la méthode géorgienne. Tel que sera le terme, en avril, ou bien ajoutez à mars la veille de l'Annonciation, trouvée par ce moyen, ou bien ajoutez les mois écoulés depuis le commencement d'octobre, divisez par 7, avec le quantième du mois où tombe le terme de la lune, et le surplus de 7 sera le jour du terme. Divisez encore

22) Ces 96 ans de surplus viennent uniquement de ce que le XIII$^{e}$ cycle de 532, — le premier dont il ait été fait usage en Géorgie, compte sa première année révolue en 781; or 780 ajoutés à 5508 donnent 6288, qui, divisés par 532, laissent seulement 436 pour le cycle initial. On a parfait ce cycle par l'addition de 96, et l'ère mondaine de la naissance du Christ s'est trouvée 5604 au lieu de 5508: on ne connaît qu'une dixaine d'exemples de l'usage antique de ce calcul.

23) En effet, en 1865, 21$^{e}$ a. du cycle de 532, la Pâque juive ou le terme des chrétiens fut le 2 avril, mais non par suite du calcul ici exposé.

En 6837, 16 du cycle lunaire, 453 du cycle de 532, on trouve 15 d'épactes, Pâque juive 29 mars, chrétienne 3 mars, et les mêmes résultats pour 6841, après le retranchement d'une année.

par 7: des mois qui ont 31 j., retranchez-en 3; de ceux de 30, 2; divisez par 7 la somme de ces reliquats et ajoutez le surplus au grand terminal, ainsi que la veille de l'Annonciation, sur quelque jour qu'elle tombe.

33 Si vous voulez vous instruire par le procédé géorgien, cherchez le grand terminal au moyen de l'Annonciation, trouvée de la sorte exactement. L'avez-vous oubliée, tenez-en main les années depuis le commencement, afin de les diviser par 19 et par 28; car j'ai écrit sur la marge du grand kroniconi que les Grecs comptent maintenant 6741 ans, et les Géorgiens 6837: ajoutez-y donc les années qui s'écouleront plus tard. Si vous voulez vous instruire, n'oubliez ni le comput des Grecs, ni celui des Géorgiens, et cherchez en la 97e année du kroniconi le commencement du comput des Grecs. Si l'on ne connaît les alphabets, on est inhabile à la lecture; de même, sans l'étude et l'intelligence complète des détails, on ne comprend pas l'accord existant entre notre pleine
34 lune et celle des Grecs, ni comment, quand nous entrons dans notre 96e année, la 97e commence pour les Grecs, après quoi nous marchons ensemble, bien que certaines personnes aient la sottise de dire que nous allons en avant. Mais comme la fixation des jeûnes n'en souffrait pas et s'arrangeait sans difficulté, on n'a fait que s'étonner, sans écrire d'explication de notre comput[24]).

Nous sommes maintenant dans le 13e kroniconi, 453e année. Quelque longs que soient les jours de Carnicapium, la Pâque ne dépasse point le 25 avril, et quelque précoce que soit la Résurrection vivifiante, elle ne va pas plus avant que le 22 mars. Si elle dépendait du mois, comme les autres fêtes dominicales, et celles des saints, la Passion vivifiante ne tomberait pas annuellement le vendredi; car il convenait que notre rédemption eût lieu un jour identique à celui
35 de notre exil. C'est pour cela que la Providence a fixé le terme de l'ancienne et de la nouvelle Pâque, l'exode, qui est l'ombre et la véritable Passion. Le terme de la lune source de grâce et de salut n'est pas toujours un vendredi; comme il a passé au dimanche, pour la Passion, et aussi pour notre salut, ainsi que l'a dit une bouche divine, notre Pâque légale se célébrait sans contestation depuis les Rameaux jusqu'au Samedi-Saint, et elle se prolonge sur ces 7 jours, jusqu'au vendredi, parce que c'est le jour identique à celui de la Passion vivifiante, et qu'il convenait que la Résurrection vivifiante tombât au commencement des jours.

Quiconque copiera ceci, faites honneur à la Résurrection vivifiante et écrivez les nombres en toutes lettres; excepté dans la table du grand kroniconi, il ne faut pas employer les lettres numérales, qui causeraient du désagrément au lecteur. Quant à ce kroniconi, copiez en entier les 532 années, sans quoi vous ne comprendriez et n'apprendriez pas un mot de
36 ce que j'ai dit. Ne retranchez rien, ne mettez pas d'autre signe, ni «en telle année ceci est arrivé, ceci s'est passé de telle sorte,» sans quoi il y aurait confusion avec les signes que j'ai placés moi-même, et qui sont en rapport avec mon texte: ce serait mal. Demandez aussi pardon pour moi, pécheur.

Quoique j'aie copié une seconde fois ce traité, sachez pourtant bien clairement que j'ai dit, au sujet de la raison qui fait ajouter un 12e j., à l'épacte «La lune n'arrive pas exactement à 29 j. $^1/_2$;» toutefois, comme le bissexte s'ajoute aux jours de la lune, en sorte qu'il manque aux lunaisons 11 j. en comparaison avec ceux de l'année, il faut bien qu'en sus des $29^1/_2$ j. il y ait quelques heures qui complètent,
37 dans la 4e année, un jour et une nuit. Lorsque l'année passe de 365 j. à 366 j., par le bissexte, les 12 lunaisons, de 354 j. passent à 355: le déficit est donc de 11 j. sur ceux des 12 mois, excepté cette seule année, où il est de 12 j. Si donc, pour parfaire le bissexte, on n'ajoutait pas aux 29 j. $^1/_2$ quelques heures de ce 12e j., afin d'augmenter les 19 épactes..... sic.

Comme les $29^1/_2$ j. ont du surplus pour les épactes, et qu'ensuite les années, bissextiles ou sans bissexte, donnent en compensation le déficit parfaisant un jour et une nuit, en 19 ans, tellement qu'il manquerait alors un 12e j., relativement à ceux des mois; sans cela le déficit serait régulièrement de 11 j., que l'on additionne ensemble, et dont on se défait en divisant par 30: le surplus est l'épacte de l'année.

Si j'ai déjà répété plusieurs fois la même chose,
38 d'abord j'ai eu en vue de combler, en les rendant plus intelligibles, les parties faibles de mon travail; quant

24) Je laisse à de plus habiles le soin de vérifier l'exactitude de ces supputations.

à ce qui était bien traité, afin de mieux vous instruire et de vous montrer les choses en détail, je l'ai écrit une 2e, une 3e fois, en vue de certaines nécessités.

Que le Dieu de paix soit avec tous les gens orthodoxes et religieux; que la bénédiction, par le moyen de la croix vivifiante, soit avec mon âme pécheresse, pour la sauver! Amen.

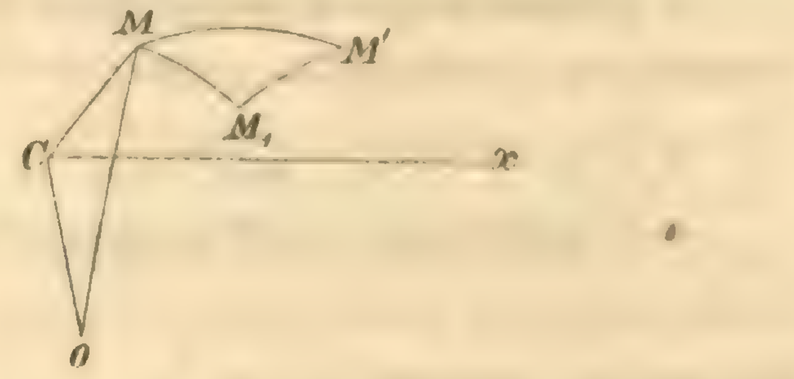
Notre auteur termine par un Tableau des épactes, des nombres d'or, des 19 Pâques juives et des dates de mars et d'avril pour la Pâque chrétienne, qui y répondent dans l'ordre des 7 lettres manuelles; vient ensuite une courte instruction, de trois pages, sur la composition et la manière de faire usage de ce «Cycle syrien,» ainsi que sur les indicateurs des jours. Cette partie, très obscure, ne pourrait trouver place ici sans le Tableau, qui n'a rien de particulier, si ce n'est qu'il commence par la 2e année du cycle de 13 nombre d'or 1, épacte 11, Pâque juive 2 avril. Il me semble que ce retranchement d'une année a lieu précisément pour rétablir l'équilibre entre les comput grec et géorgien.

---

**Sur les accélérations de divers ordres dans le mouvement relatif. Par J. Somof.** (Lu le 30 novembre 1865.)

1. Soit $(A)$ un système invariable que l'on peut considérer comme fixe, $(B)$ un second système invariable, mobile par rapport à $(A)$, et dont le mouvement est connu; enfin $m$ un point mobile par rapport à chacun de ces deux systèmes. Le mouvement du point $m$ par rapport à $(A)$ peut être considéré comme absolu et le mouvement par rapport à $(B)$ comme relatif. Le premier de ces mouvements étant connu, on se propose de déterminer la vitesse et les accélérations de divers ordres du second. On verra dans cette note qu'on y parvient facilement au moyen des principes que j'ai donnés dans le mémoire *sur les accélérations de divers ordres* [1]), pour déterminer les projections des dérivées géométriques et les différentielles des produits géométriques.

Soit $O$ un point fixe, c.-à-d. un point du système $(A)$, $C$ un point du système $(B)$, $Cx$ un axe lié invariablement à $(B)$, $M$ la position du point mobile $m$ à l'instant $t$, $M'$ sa position à l'instant $t + dt$, $m_1$ le point du système $(B)$ qui est en $M$ à l'instant $t$, enfin $M_1$ la position que prendra $m_1$ après $dt$. Les points $C$ et $m_1$, ainsi que l'axe $Cx$, étant liés invariablement à $(B)$, resteront en repos relatif pendant $dt$.




Posant $CM = r$, $OM = u$, $OC = \varrho$ et désignant par $v, v_1, v_2, \ldots v_n$ la vitesse et les accélérations relatives, on aura

$$v\cos(vx) = \frac{d\,[r\cos(rx)]}{dt}$$

et en général

$$v_{n-1}\cos(v_{n-1}x) = \frac{d^n\,[r\cos(rx)]}{dt^n}.$$

Appliquant à cette expression la formule que nous avons donnée pour la dérivée analytique d'un produit géométrique (voir le mémoire sur les accélérations de divers ordres, la formule (2)), on trouve

$$\left.\begin{aligned}
v\cos(vx) &= r_1\cos(r_1x) + rx_1\cos(rx_1)\\
v_1\cos(v_1x) &= r_2\cos(r_2x) + 2r_1x_1\cos(r_1x_1)\\
&\quad + rx_2\cos(rx_2)\\
v_2\cos(v_2x) &= r_3\cos(r_3x) + 3r_2x_1\cos(r_2x_1)\\
&\quad + 3r_1x_2\cos(r_1x_2) + rx_3\cos(rx_3)\\
&\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\\
v_{n-1}\cos(v_nx) &= r_n\cos(r_nx) + nr_{n-1}x_1\cos(r_{n-1}x_1)\\
&\quad + \frac{n(n-1)}{2}r_{n-2}x_2\cos(r_{n-2}x_2) + \ldots.\\
&\quad + rx_n\cos(rx_n)
\end{aligned}\right\} \quad (1)$$

où $r_1, r_2, \ldots r_n$ désignent les dérivées géométriques du rayon vecteur $r$ et $x_1, x_2, \ldots x_n$ celles d'une longueur égale à l'unité, portée sur l'axe $Cx$ à partir du point $C$.

La droite $u$ étant à chaque instant la résultante de $\varrho$ et $r$, sa dérivée géométrique d'ordre quelconque sera la résultante des dérivées géométriques du même ordre des composantes $\varrho$ et $r$ (voir le mémoire cité page 8); par conséquent

$$r_n\cos(r_nl) = u_n\cos(u_nl) - \varrho_n\cos(r_nl),$$



1) Mémoires de l'Académie des sciences de St.-Pétersbourg, VIIe série, Tome VIII, N° 3.

$l$ désignant la direction d'un axe quelconque. En vertu de cette formule les équations (1) peuvent être transformées en celles-ci:

$$\left.\begin{aligned}
v\cos(vx) &= u_1\cos(u_1x) - \rho_1\cos(\rho_1x) + rx_1\cos(rx_1)\\
v_1\cos(v_1x) &= u_2\cos(u_2x) - \rho_2\cos(\rho_2x)\\
&\quad + 2[u_1\cos(u_1x_1) - \rho_1\cos(\rho_1x_1)]x_1 + rx_2\cos(rx_2)\\
v_2\cos(v_2x) &= u_3\cos(u_3x) - \rho_3\cos(\rho_3x)\\
&\quad + 3[u_2\cos(u_2x_1) - \rho_2\cos(\rho_2x_1)]x_1\\
&\quad + 3[u_1\cos(u_1x_2) - \rho_1\cos(\rho_1x_2)]x_2 + rx_3\cos(rx_3)\\
&\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots
\end{aligned}\right\} (2)$$

Les dérivées géométriques $u_1$, $u_2$, $u_3$, ... de $u$ ne sont autre chose que la vitesse et les accélérations du mouvement absolu du point $m$, et $\rho_1$, $\rho_2$, $\rho_3$, .... sont la vitesse et les accélérations du mouvement du point $C$. Si l'on applique ces formules au point $m_1$ qui reste en repos relatif, on aura $v=0$, $v_1=0$, $v_2=0$, ...; par conséquent, en désignant par $w_1$, $w_2$, $w_3$, ... la vitesse et les accélérations du mouvement absolu de $m_1$, les formules (2) donneront:

$$\begin{aligned}
0 &= w_1\cos(w_1x) - \rho_1\cos(\rho_1x) + rx_1\cos(rx_1)\\
0 &= w_2\cos(w_2x) - \rho_2\cos(\rho_2x)\\
&\quad + 2[w_1\cos(w_1x) - \rho_1\cos(\rho_1x)]x_1 + rx_2\cos(rx_2)\\
0 &= w_3\cos(w_3x) - \rho_3\cos(\rho_3x)\\
&\quad + 3[w_2\cos(w_2x) - \rho_2\cos(\rho_2x)]x_1\\
&\quad + 3[w_1\cos(w_1x_2) - \rho_1\cos(\rho_1x_2)x_2 + rx_3\cos(rx_3)\\
&\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots
\end{aligned}$$

au moyen de ces relations on peut éliminer des formules (2) les dérivées géométriques $\rho_1$, $\rho_2$, $\rho_3$, ..., ce qui donne

$$\left.\begin{aligned}
v\cos(vx) &= u_1\cos(u_1x) - w_1\cos(w_1x)\\
v_1\cos(v_1x) &= u_2\cos(u_2x) - w_2\cos(w_2x) + 2vx_1\cos(vx_1)\\
v_2\cos(v_2x) &= u_3\cos(u_3x) - w_3\cos(w_3x)\\
&\quad + 3[u_2\cos(u_2x_1) - w_2\cos(w_2x_1]x_1\\
&\quad + 3vx_2\cos(vx_2)\\
&\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots
\end{aligned}\right\} (3)$$

La direction de $x$, étant arbitraire, on tire de la première de ces formules cette conséquence, que *la vitesse relative $v$ doit être la résultante de la vitesse absolue $u_1$ et d'une vitesse égale et opposée à la vitesse d'entraînement $w_1$.*

Pour trouver les grandeurs dont se compose chaque accélération $v_1, v_2, v_3, \ldots$, il faut éliminer des formules (3) les dérivées géométriques $x_1$, $x_2$ ....

Imaginons des longueurs $\varphi$, $\varphi'$, $\varphi''$, .... égales, parallèles et opposées respectivement à $v$, $v_1$, $v_2$, ...., menées à partir du point $C$, et liées invariablement au système $(B)$. Les projections de ces longueurs sur l'axe $Cx$ seront invariables, ce que l'on peut exprimer par les conditions:

$$\frac{d^n[\varphi\cos(\varphi x)]}{dt^n} = 0, \quad \frac{d^n[\varphi'\cos(\varphi' x)]}{dt^n} = 0, \ldots.$$

où $n = 1, 2, 3, \ldots$.

On aura en premier lieu

$$\varphi_1\cos(\varphi_1x) + \varphi x_1\cos(\varphi x_1) = 0$$

ou

$$\varphi_1\cos(\varphi_1x) - vx_1\cos(vx_1) = 0; \quad \ldots\ldots (4)$$

ce qui réduit la seconde des équations (3) à

$$v_1\cos(v_1x) = u_2\cos(u_2x) - w_2\cos(w_2x) + 2\varphi_1\cos(\varphi_1x) \ldots (5)$$

Cette équation ayant lieu pour toute direction de $x$, on tire cette conséquence *que l'accélération relative du premier ordre est la résultante de l'accélération absolue $u_2$, de l'accélération égale et opposée à l'accélération d'entraînement $w_2$ et d'une accélération fictive $2\varphi_1$, qui est le double de la dérivée géométrique d'une longueur égale, parallèle et opposée à la vitesse relative $v$, et qui reste en repos relatif.*

Cela étant démontré, on aura

$$v_1\cos(v_1x_1) = u_2\cos(u_2x_1) - w_2\cos(w_2x_1) + 2\varphi_1\cos(\varphi_1x_1),$$

par suite de quoi la troisième des formules (3) se transforme en celle-ci

$$\begin{aligned}
v_2\cos(v_2x) &= u_3\cos(u_3x) - w_3\cos(w_3x) + 3v_1x_1\cos(v_1x_1)\\
&\quad - 6\varphi_1x_1\cos(\varphi_1x_1) + 3vx_2\cos(vx_2).
\end{aligned}$$

Or, les conditions

$$\frac{d^2[\varphi\cos(\varphi x)]}{dt^2} = 0 \quad \text{et} \quad \frac{d[\varphi'\cos(\varphi' x)]}{dt} = 0$$

donnent

$$\begin{aligned}
\varphi_2\cos(\varphi_2x) + 2\varphi_1x_1\cos(\varphi_1x_1) - vx_2\cos(vx_2) &= 0\\
\varphi_1'\cos(\varphi_1'x) - v_1x_1\cos(v_1x_1) &= 0;
\end{aligned}$$

ces relations permettent d'éliminer les termes qui contiennent $x_1$ et $x_2$ et de réduire ainsi la formule précédente à

$$\begin{aligned}
v_2\cos(v_2x) &= u_3\cos(u_3x) - w_3\cos(w_3x) +\\
&\quad 3\varphi_1'\cos(\varphi_1'x) + 3\varphi_2\cos(\varphi_2x).
\end{aligned}$$

Il est facile de démontrer qu'on aura en général

$$v_{n-1}\cos(v_{n-1}x) = u_n\cos(u_nx) - w_n\cos(w_nx) + n\varphi_1^{(n-2)}\cos(\varphi_1^{(n-2)}x) + \frac{n(n-1)}{1.2}\varphi_2^{(n-3)}\cos(\varphi_2^{(n-3)}x) + \ldots$$
$$\ldots + n\varphi_{n-1}\cos(\varphi_{n-1}x).$$

Ainsi, l'accélération relative $v_{n-1}$ de l'ordre $n-1$ est la résultante de l'accélération absolue du même ordre $u_n$, de l'accélération égale et opposée à l'accélération d'entraînement $w_n$ également de l'ordre $n-1$, et enfin de $n-1$ accélérations fictives:

$$n\varphi_1^{(n-2)},\quad \frac{n(n-1)}{2}\varphi_2^{(n-3)},\ldots.\ n\varphi_{n-1}$$

qui sont les dérivées géométriques d'ordres: $1, 2, \ldots n-1$ des longueurs

$$\varphi^{(n-2)},\quad \varphi^{(n-3)}\ldots.\ \varphi$$

respectivement multipliées par

$$n,\quad \frac{n(n-1)}{2},\ldots.\ n.$$

Ce théorème comprend, comme cas particuliers, la règle de Coriolis pour déterminer l'accélération relative du premier ordre et la règle de M. Résal pour déterminer la suraccélération relative. L'accélération fictive $2\varphi_1$ n'est autre chose que la force, nommée par Coriolis force centrifuge composée. En effet si l'on désigne par $\omega$ la vitesse instantanée angulaire de la rotation du système $(B)$ autour de $(C)$, portée sur l'axe instantané, on trouve, eu égard à ce que $\varphi_1$ est la vitesse de l'extrémité de $\varphi$, que

$$\varphi_1 = \omega\varphi\sin(\omega\varphi) = v\omega\sin(v\omega);$$

ainsi l'accélération dont il s'agit est

$$2\varphi_1 = 2v\omega\sin(v\omega),$$

ce qui est l'expression de la force centrifuge composée.

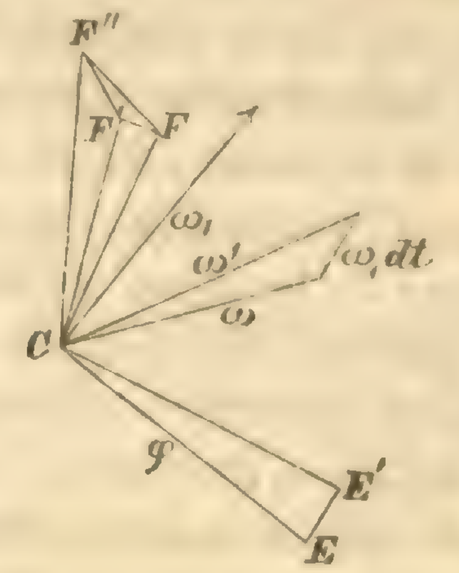
L'accélération du second ordre $v_2$ est nommée par M. Résal *suraccélération*. Elle est composée: 1° de la suraccélération absolue $u_3$, 2° d'une suraccélération égale et opposée à la suraccélération d'entraînement $w_3$, 3° de la suraccélération $3\varphi_1'$ et enfin 4° de la suraccélération $3\varphi_2$.

On trouve, comme précédemment, que

$\varphi_1' = \varphi'\omega\sin(\varphi'\omega) = v_1\omega\sin(v_1\omega)$ et par conséquent

$$3\varphi_1' = 3v_1\omega\sin(v_1\omega).$$

Ainsi l'accélération fictive $3\varphi_1'$ est égale *au triple produit de la vitesse angulaire par la projection de l'accélération relative $v_1$ sur le plan perpendiculaire à l'axe instantané; la direction $3\varphi_1'$ s'obtient en supposant que cette projection tourne de 270° dans le sens de la rotation du système $(B)$.*




La suraccélération $3\varphi_2$ est replacée dans la règle de M. Résal par deux autres que l'on peut trouver de la manière suivante. Soit $CF$ la dérivée géométrique $\varphi_1$ de $\varphi$. Elle est perpendiculaire au plan $(\varphi\omega)$ et est dirigée dans le sens de la rotation de $\varphi$. Soit encore $CF'$ la position que prendrait $CF$ après $dt$, si l'axe instantané et la vitesse angulaire $\omega$ restaient invariables; $CF''$ ce que devient réellement $CF$, si $\omega$ devient $\omega'$, et $\omega_1$ la dérivée géométrique de $\omega$. La longueur infiniment petite $FF''$ est la différentielle géométrique de $CF = \varphi_1$, c.-à-d. $\varphi_2 dt$; elle est la résultante de $FF'$ et de $F'F''$. Or

$$FF' = \varphi_1\omega dt = v\omega^2\sin(v\omega)\,dt$$

et $F'F''$ est la différentielle géométrique de $CF'$, produite par le déplacement de l'axe instantané. Si $CE'$ est la position que prend $CE$ en tournant autour de l'axe $\omega$, $CF''$ représentera la vitesse de rotation du point $E'$ autour du nouvel axe $\omega'$ avec la vitesse angulaire $\omega'$. Par le principe de la composition des rotations, $\omega'$ étant la résultante de $\omega$ et $\omega_1 dt$, la vitesse de rotation de $E'$ autour de $\omega'$ sera composée d'une vitesse de rotation autour de $\omega$ et d'une vitesse de rotation autour de $\omega_1$; la première de ces composantes est $CF' = \varphi\omega\sin(\varphi\omega) = \varphi_1$ et la seconde

$$\varphi\omega_1\sin(\varphi\omega_1)\,dt = v\omega_1\sin(v\omega_1)\,dt.$$

La vitesse $CF''$ est donc la résultante de $CF'$ et de $v\omega_1\sin(v\omega_1)\,dt$; par conséquent cette dernière est égale à $F'F''$. Ainsi $FF''$ est la résultante de

$$FF' = v\omega^2\sin(v\omega)\,dt \quad\text{et de}\quad F'F'' = v\omega_1\sin(v\omega_1)\,dt;$$

la dérivée géométrique $\varphi_2$ de $\varphi_1 = CF$ est donc la résultante de

$$v\omega^2 \sin(v\omega) \text{ et de } v\omega_1 \sin(v\omega_1).$$

Cela étant démontré, on doit conclure que *la suraccélération fictive* $3\varphi_2$ *est la résultante de deux autres, savoir:* 1° *d'une suraccélération représentée par la projection* $v\sin(v\omega)$ *de la vitesse relative sur un plan perpendiculaire à l'axe instantané que l'on aurait multipliée par le triple carré de la vitesse angulaire* et 2° *d'une suraccélération égale au triple produit de l'accélération angulaire* $\omega_1$ *par la projection* $v\sin(v\omega_1)$ *sur un plan perpendiculaire à l'axe* $\omega_1$ *de la vitesse relative. Le sens et la direction de cette composante s'obtiennent en supposant que cette projection tourne de* 270°. Tout ce que nous venons de démontrer par rapport à la suraccélération $v_2$ forme la règle que M. Résal donne dans son traité de cinématique pure à la page 287.

2. L'équation (4), trouvée plus haut

$$\varphi_1 \cos(\varphi_1 x) = vx_1 \cos(vx_1),$$

mène facilement aux expressions connues des projections de la force centrifuge composée sur des axes de coordonnées rectilignes et rectangulaires $Cx, Cy, Cz$ liés invariablement au système $(B)$. Désignant par $x, y, z$ les coordonnées du point mobile $m$ rapporté à ces axes à l'instant $t$, par $\alpha, \beta, \gamma$ les projections sur ces axes de la vitesse angulaire $\omega$ et par $a, b, c$ les cosinus des angles que forme avec ces mêmes axes un axe quelconque $l$, invariablement lié au système $(B)$, nous aurons par la formule (4)

$$\varphi_1 \cos(\varphi_1 l) = vl_1 \cos(vl_1) =$$
$$\frac{dx}{dt} l_1 \cos(l_1 x) + \frac{dy}{dt} l_1 \cos(l_1 y) + \frac{dz}{dt} l_1 \cos(l_1 z)$$

où $l_1$ désigne la vitesse de rotation autour de $\omega$ d'un point pris sur l'axe $l$ et distant du point $C$ d'une longueur égale à l'unité, c.-à-d. la vitesse d'un point dont les coordonnées sont $a, b, c$. Or, pas les formules d'Euler, on a

$$l_1 \cos(l_1 x) = c\beta - b\gamma$$
$$l_1 \cos(l_1 y) = a\gamma - c\alpha$$
$$l_1 \cos(l_1 z) = b\alpha - a\beta;$$

par conséquent la projection de la force centrifuge composée sur l'axe $l$ est

$$2\varphi_1 \cos(\varphi_1 l) =$$
$$2\left[\frac{dx}{dt}(c\beta - b\gamma) + \frac{dy}{dt}(a\gamma - c\alpha) + \frac{dz}{dt}(b\alpha - a\beta)\right] =$$
$$2\begin{Bmatrix} \frac{dx}{dt}, & \frac{dy}{dt}, & \frac{dz}{dt} \\ \alpha, & \beta, & \gamma \\ a, & b, & c \end{Bmatrix} =$$
$$2\left[a\left(\gamma\frac{dy}{dt} - \beta\frac{dz}{dt}\right) + b\left(\alpha\frac{dz}{dt} - \gamma\frac{dx}{dt}\right) + c\left(\beta\frac{dx}{dt} - \alpha\frac{dy}{dt}\right)\right].$$

En prenant pour $l$ les directions des axes $Cx$, $Cy$, $Cz$, on trouve

$$2\varphi_1 \cos(\varphi_1 x) = 2\left(\gamma\frac{dy}{dt} - \beta\frac{dz}{dt}\right)$$
$$2\varphi_1 \cos(\varphi_1 y) = 2\left(\alpha\frac{dz}{dt} - \gamma\frac{dx}{dt}\right)$$
$$2\varphi_1 \cos(\varphi_1 z) = 2\left(\beta\frac{dx}{dt} - \alpha\frac{dy}{dt}\right).$$

Par conséquent, en vertu de la formule (5), les équations du mouvement relatif prendront la forme, que leur a donné Coriolis

$$\frac{d^2x}{dt^2} = u_2 \cos(u_2 x) - w_1 \cos(w_1 x) + 2\left(\gamma\frac{dy}{dt} - \beta\frac{dz}{dt}\right)$$
$$\frac{d^2y}{dt^2} = u_2 \cos(u_2 y) - w_1 \cos(w_1 y) + 2\left(\alpha\frac{dz}{dt} - \gamma\frac{dx}{dt}\right)$$
$$\frac{d^2z}{dt^3} = u_2 \cos(u_2 z) - w_1 \cos(w_1 z) + 2\left(\beta\frac{dx}{dt} - \alpha\frac{dy}{dt}\right).$$

3. M. Bour [2]) a donné aux équations générales du mouvement relatif la forme canonique Hamiltonienne, en introduisant dans ces équations des variables auxiliaires $\xi, \eta, \zeta$. Or, ces variables ne sont autre chose que les projections sur les axes des coordonnées $Cx$, $Cy$, $Cz$ de la dérivée géométrique $r_1$ du rayon vecteur $r$ mené de l'origine $C$ au point $m$. En effet, si l'on pose

$$\xi = r_1 \cos(r_1 x), \quad \eta = r_1 \cos(r_1 y), \quad \zeta = r_1 \cos(r_1 z),$$

on trouve au moyen de la formule

$$\frac{d[r\cos(rx)]}{dt} = r_1 \cos(r_1 x) + rx_1 \cos(rx_1)$$

que

$$\frac{dx}{dt} = \xi + xx_1 \cos(xx_1) + yx_1 \cos(yx_1) + zx_1 \cos(zx_1);$$

or les formules d'Euler donnent

$$x_1 \cos(xx_1) = 0, \quad x_1 \cos(yx_1) = \gamma, \quad x_1 \cos(zx_1) = -\beta;$$

par conséquent

$$\frac{dx}{dt} = \xi + \gamma y - \beta z,$$

2) Mémoire sur les mouvements relatifs, par M. E. Bour. Journal de Mathématiques etc., publié par J. Liouville. T. VIII (2e série).

$$\frac{dy}{dt} = \eta + \alpha z - \gamma x,$$
$$\frac{dz}{dt} = \zeta + \beta x - \alpha y,$$

d'où l'on tire

$$\xi = \frac{dx}{dt} + \beta z - \gamma y,$$
$$\eta = \frac{dy}{dt} + \gamma x - \alpha z,$$
$$\zeta = \frac{dz}{dt} + \alpha y - \beta x.$$

Ce sont précisement les expressions des variables introduites par M. Bour dans les équations du mouvement relatif.

La dérivée de $\xi = r_1 \cos(r_1 x)$ donne

$$\frac{d\xi}{dt} = r_2 \cos(r_2 x) + r_1 x_1 \cos(r_1 x_1),$$

et l'on a

$$r_2 \cos(r_2 x) = u_2 \cos(u_2 x) - \rho_2 \cos(\rho_2 x)$$
$$r_1 x_1 \cos(r_1 x_1) = \xi x_1 \cos(x x_1) + \eta x_1 \cos(y x_1) + \zeta_1 x \cos(z x_1) =$$
$$\gamma\eta - \beta\zeta,$$

par conséquent

$$\frac{d\xi}{dt} = u_2 \cos(u_2 x) - \rho_2 \cos(\rho_2 x) + \gamma\eta - \beta\zeta,$$
$$\frac{d\eta}{dt} = u_2 \cos(u_2 y) - \rho_2 \cos(\rho_2 y) + \alpha\zeta - \gamma\xi,$$
$$\frac{d\zeta}{dt} = u_2 \cos(u_2 z) - \rho_2 \cos(\rho_2 z) + \beta\xi - \alpha\eta.$$

Ces équations ne diffèrent que par les notations de celles que M. Bour trouve par la transformation des coordonnées[3]), et au moyen desquelles il est parvenu à mettre les équations du mouvement relatif sous la forme canonique.

---

## Sur la détermination de la résistance de l'air au mouvement du pendule. Par A. Sawitch.

(Lu le 30 novembre 1865.)

Le calcul des observations que nous avons faites, conjointement avec M. R. Lenz à Tornéa, Nicolaïstadt, Réval et St.-Pétersbourg, étant terminé, il ne reste, pour obtenir des résultats définitifs, que de déterminer les corrections nécessaires pour la réduction des oscillations de notre pendule au vide, c.-à-d. de déterminer l'influence de la résistance de l'air. On sait que Bessel, dans son ouvrage «Untersuchungen über die Länge des Secunden-Pendels», a donné les règles les plus sûres pour effectuer cette réduction. Il y démontre que la perte de poids que le pendule éprouve dans l'air est plus grande pendant son mouvement oscillatoire que lorsqu'il est en repos; qu'une couche d'air constante et inconnue est en même temps mise en mouvement, et que par conséquent le moment d'inertie du pendule se trouve augmenté. Il résulte du calcul théorique de Bessel que la longueur du pendule simple, correspondant au pendule composé, s'accroît à-peu-près d'une partie égale au produit de cette longueur même, du rapport de la densité de l'air à celle du mobile et d'un certain coefficient numérique qui reste à déterminer pour chaque cas particulier, et qui ne dépend que de la forme et des dimensions du pendule oscillant dans l'air qui s'étend indéfiniment en tous sens autour du pendule. Bessel a obtenu la valeur numérique de ce coefficient pour son instrument, en observant les oscillations de deux boules d'égal volume, l'une de cuivre, l'autre d'ivoire, suspendues successivement à l'extrémité d'un fil également long et mince.

Plus tard, Poisson, en reprenant la théorie épineuse de la résistance des milieux, a publié ses recherches, dont on ne peut trop admirer la profondeur et l'élégance. Dans son mémoire sur les mouvements simultanés d'un pendule et de l'air environnant, il s'accorde en termes généraux avec les considérations auxquelles était parvenu Bessel, et il donne pour le pendule de Borda la valeur du coefficient dont nous avons parlé, par la seule théorie, sans recourir à l'expérience.

Pour éclairer la matière et trouver les réductions au vide des oscillations des pendules de différentes constructions, les célèbres savants anglais MM. Sabine et Bailly ont fait un grand nombre d'expériences très exactes sur le mouvement des pendules dans l'air, sous une pression atmosphérique totale et sous une pression très petite, dans un appareil où l'on pouvait raréfier l'air à l'aide d'une pompe pneumatique.

Des savants distingués, comme MM. Green, Challis, Stockes, se sont depuis occupés à résoudre théoriquement cette question; c'est surtout à M. Stockes que nous devons une théorie générale et élégante

---

3) Mémoire sur les mouvements relatifs, page (8) form. (12).

de l'influence que l'air produit sur les oscillations du pendule.

Ce qui nous importe le plus pour le moment, c'est de faire d'une manière satisfaisante les réductions de nos observations. Notre pendule à réversion a une forme et des dimensions différentes de celles qui appartiennent aux instruments pour lesquels la réduction au vide a été obtenue par des expériences directes. Heureusement notre pendule, étant construit d'après les principes proposés pour cet objet par Bessel, présente ce grand avantage que, si l'instrument est bien vérifié et les expériences convenablement arrangées, la réduction au vide est presque nulle, et toujours très petite. Elle sera notamment nulle, si la densité de l'air n'a pas changé durant les expériences qui servent à déterminer la durée des oscillations autour d'un axe horizontal et d'un autre. Toutes ces expériences n'exigent pas plus d'une heure et demie de temps; dans un intervalle si court la température de l'air et la pression barométrique changent si peu, qu'on trouve toujours la différence des densités de l'air presque insignifiante. Il suffira donc d'obtenir d'une manière approximative la valeur du coefficient dont dépend la réduction. Il se présente ici deux moyens de trouver ce coefficient.

1) On peut observer successivement les oscillations de notre pendule dans l'air sous la pression barométrique totale et sous une pression très petite. C'est le procédé qu'avait suivi Baily.

2) On peut parvenir au même but en faisant construire un pendule à réversion en bois, ayant la même forme et les mêmes dimensions que notre pendule en cuivre. La résistance de l'air pour les mêmes amplitudes du mouvement sera égale pour les deux instruments, mais les poids de ces derniers étant très inégaux, on pourra former deux équations pour calculer la valeur du coefficient inconnu, l'une relative au pendule en cuivre et l'autre au pendule en bois; dans la dernière de ces équations le coefficient inconnu entre avec un multiplicateur à-peu-près dix fois plus grand que dans la première. On a donc les conditions favorables pour calculer la valeur numérique du coefficient à déterminer. C'est comme si l'on observait successivement les oscillations de notre pendule en cuivre dans l'air, sous une pression barométrique de 30 pouces et dans l'air tellement raréfié que sa pression correspondrait seulement à 3 pouces.

Cette dernière méthode nous paraît plus avantageuse que la première. Pour motiver notre opinion, il ne sera pas inutile de faire quelques remarques.

On sait que le bois, surtout s'il n'est pas sec, se déjette à cause de l'état variable de l'humidité. Sans doute il serait tout-à-fait mal à-propos d'employer un pendule en bois pour les observations principales destinées à déterminer les relations entre les intensités de la pesanteur terrestre dans les diverses contrées. Mais nous proposons un instrument en bois pour un but secondaire. La correction à trouver est tellement petite qu'on pourrait la négliger sans commettre une erreur considérable; une approximation médiocre sera suffisante. Les expériences qu'il faut faire pour cet objet s'exécutent facilement dans deux ou trois heures; il est peu probable que le pendule en bois sec, enduit de couleur à l'huile, soit sujet à des variations durant un intervalle de temps si court. De plus nous pouvons toujours examiner, si ces variations ont eu lieu ou non; nous avons un comparateur très exact, au moyen duquel se déterminent les longueurs des pendules. On peut ainsi, avant et bientôt après les expériences, mesurer la différence entre les longueurs des pendules en cuivre et en bois; on aura alors toutes les données nécessaires pour calculer la valeur du coefficient cherché. En opérant de cette manière, à plusieurs reprises, on obtiendra autant de résultats indépendants les uns des autres que l'on voudra.

Un appareil de ce genre est beaucoup moins coûteux que celui qui sert à raréfier l'air.

On a plusieurs fois essayé de faire les horloges astronomiques avec un pendule en bois; quoique la marche diurne de ces horloges ne puisse pas être aussi constante que celle d'une bonne horloge à compensation métallique, elle n'a cependant pas été très variable. Le célèbre savant anglais Wollaston a eu une semblable horloge, et ayant examiné sa marche durant une année entière, il a trouvé que les variations journalières n'ont jamais excédé 2 secondes de temps. Le cabinet de physique à l'université de Heidelberg, placé sous la direction d'un des savants les plus éminents de l'Allemagne, M. Kirchhof, possède un pendule à réversion en bois qui fonctionne très

bien. Ces exemples et plusieurs autres nous autorisent à croire que nous ne courons aucun risque en employant un instrument en bois pour une recherche qui n'exige que peu de temps.

Je pense même qu'en faisant usage de cet instrument, nous pouvons atteindre notre but plus sûrement qu'en suivant une autre méthode. Les expériences sur le mouvement du pendule dans l'air, sous une pression barométrique totale et sous une pression très petite, se font dans une cage fermée de toutes parts. Or Poisson a déjà remarqué que les ondes aériennes produites par ce mouvement, sont réfléchies par la surface de la cage et viennent retomber sur le pendule; les condensations de l'air dont elles sont accompagnées, produisent sur les différents points de ce corps des accroissements de pression qui peuvent troubler son mouvement. Cette cause affecte les oscillations d'une manière différente, selon la forme et les dimensions de la cage relativement à celle du pendule.

La résistance de l'air est un phénomène compliqué et la réduction au vide dépend non-seulement de la figure du pendule, de son poids spécifique et de celui de l'air environnant, mais encore des mouvements de l'air, produits par son déplacement lors des oscillations du pendule, par l'adhésion d'une couche d'air à la surface de cet appareil et par les frottements des particules de l'air les unes contre les autres. Ces frottements ont été l'objet de recherches très ingénieuses, faites par MM. Stockes et Meyer et sont importantes pour la question qui nous occupe.

On sait que les expériences nombreuses de Baily ont donné un coefficient de la réduction au vide plus petit que la valeur trouvée par Bessel, par un procédé analogue à celui que nous proposons. Les nouvelles recherches de M. Meyer, prouvent la justesse du résultat obtenu par Bessel. Voici ce que dit à ce sujet M. Meyer:

«Meine Messungen haben zum Resultate geführt, «dass ein pendelnder Apparat in einem möglichst luft-«leer gepumpten Raume von der zurückgebliebenen «dünnen Luft nicht nur merkliche, sondern sogar recht «bedeutende Verzögerung seiner Bewegung erfährt, «falls nur die Wandungen des luftverdünnten Rau-«mes dem Apparate nahe genug sind, um auf die Be-«wegung der dünneren Luft einen hemmenden Ein-«fluss auszuüben. Nach dieser Erfahrung kann es «nicht mehr zweifelhaft sein, dass die von Baily «ausgeführten Bestimmungen der aërodynamischen «Reduction des Pendels auf den luftleeren Raum, «trotz der Genauigkeit und Feinheit der Messungen, «fehlerhaft sind*).»

Tout cela sert on ne peut mieux à confirmer l'opinion que nous avons émise. Si la Classe approuve notre proposition, nous avons l'honneur de demander l'autorisation de faire exécuter une copie en bois aussi parfaite que possible de notre pendule en cuivre, construit par les célèbres artistes de Hambourg, MM. Repsold. Je crois que le corps du pendule en bois peut être fait ici, à St.-Pétersbourg; quant aux prismes ou couteaux, il vaudra mieux les faire venir de Hambourg par l'entremise de MM. Repsold.

En terminant ce rapport, je crois de mon devoir de mentionner que, malgré toutes les précautions et tous les soins que nous avons pris, un des prismes de notre appareil a été attaqué par la rouille. A St.-Pétersbourg, à Tornéa et Nicolaïstadt les deux prismes étaient également purs; hors du temps des expériences, ils étaient toujours recouverts d'une couche de graisse purifiée. A Réval nous avons remarqué une tache assez loin du couteau; après cela elle s'est agrandie de plus en plus, ici à St.-Pétersbourg, par le progrès de l'oxidation. Il est donc nécessaire d'envoyer ce prisme à Hambourg et de prier M. Repsold de le repolir, afin d'en ôter la rouille.

---

**Neuere geo-botanische Untersuchungen über den Tschornosjom, von F. J. Ruprecht.** (Lu le 30 novembre 1865.)

Zur Revision der Nordgränze des Tschornosjom und Gewinnung neuer Thatsachen verwendete ich im verflossenen Jahre $2^1/_2$ Sommermonate. In dieser Zeit durchreiste ich über 6200 Werst, konnte indessen nur theilweise der vorgesteckten Aufgabe genügen, namentlich von Menselinsk bis Tschernigow. Zu einer genaueren Bestimmung der vielfach geschlängelten und unterbrochenen Nordlinie gehört viel mehr

*) Poggendorf's Annalen der Physik und Chemie, 1865 Band V. pag. 184.

Zeit. Die Lücken, welche auf einer so grossen Strecke nothwendig entstehen mussten, suchte ich wo möglichst durch Erkundigungen und durch die Literatur über diesen Gegenstand auszufüllen.

Die Untersuchung wurde noch complicirter durch einen Umstand, der sich sehr bald herausstellte. Die Nordgränze des vielfältig zerrissenen Tschornosjom-Gebietes ist nicht überall so scharf abgeschnitten, als man bisher sich vorstellte. Es liegen nördlich von dieser Linie eine Menge kleiner Tschornosjom-Inseln, namentlich im südlichen Theile des Gouv. Wjätka und im angränzenden Kasan'schen, im G. Wladimir, dann südlich von der Moskwa und im nördlichen Theile des Gouv. Tschernigow.

Viel wichtiger war ein anderer Theil der Aufgabe, nämlich nachzusehen, obirgendwo Erscheinungen auftreten, welche mit dem von mir aufgestellten Ursprung, Alter, der Vegetation und Bedeutung des Tschornosjom im Widerspruche stehen. Wie man aus dem nachfolgenden speziellen und objektiven Theile des Berichtes ersehen kann, ist nichts Wesentliches von dem bereits Gesagten zurückzunehmen. Ich war auf verworrene, nicht leicht zu erklärende Erscheinungen gefasst und glaube noch jetzt, dass solche hie und da vorkommen mögen, ich fand sie indessen nirgends, einen Fall vielleicht ausgenommen. Man muss daher an den bisherigen Erfahrungen und Resultaten, die jetzt eine noch bestimmtere Gestalt erhalten haben, festhalten:

1) Der ächte primitive Tschornosjom ist immer das Produkt einer älteren Vegetation, die sich im Allgemeinen noch bis jetzt an Ort und Stelle gleich geblieben ist.

2) Nur die Land-Vegetation ist das Kriterium für das Alter eines gegebenen Bodens. Die Alterberechnung beginnt mit der Zeit des Trockenwerdens, gleichsam der Geburt. Das Alter des Bodens hat mit dem Alter der Formation nichts zu thun, jenes ist botanisch, dieses geognostisch.

3) Für die Alterbestimmung eines Landes (Bodens) ist noch wichtig die Diluvialschicht, insbesondere ihre zwei Etagen, dann der primitive Tschornosjom. Je mächtiger unter gleichen Umständen der letztere ist, um so älter ist das Land; die Abwesenheit zeigt auf ein junges Alter, wenn auch das Land hoch ist. Die hohen Ufer der unteren Oka und der Wolga von N. Nowgorod bis zur Kamamündung sind jünger, als das linke Ufer der Kama von ihrer Mündung bis zur Bjelaja hinauf und landeinwärts. Die Alterbestimmungen durch den Tschornosjom sind relativ, können aber in Zukunft auch absolut werden.

4) Nirgends sind erratische Blöcke, oder kleinere Geschiebe auf den Tschornosjom abgelagert worden. Das Gegentheil wäre allerdings ein Beweis, dass der Tschornosjom älter sei, als der Transport der Blöcke. Obgleich ein solcher Beweis aus Mangel an Thatsachen nicht zu führen ist, so ist dennoch der Schlusssatz richtig. Die erratischen Blöcke konnten desshalb nicht auf den Tschornosjom abgelagert werden, weil das Ufer schon zu hoch, die Wasserbedeckung schon zu seicht war, die Strandung der Blockschiffe musste schon auf dem seichten vorliegenden Ufer erfolgen, wofür auch alle vorhandenen Beobachtungen sehr bezeichnend sind.

5) Auf neugebildetem Lande fand sich früher oder später eine krautartige Vegetation aus der Nachbarschaft ein. So wurde im Laufe einiger 1000 Jahre der Tschornosjom durch fortwährende Humus-Infiltration in der obersten Schicht des Diluviums gebildet, später auch ohne Infiltration. Damit stimmt die regelmässige Zunahme des Humus nach der Oberfläche hin und die Abwesenheit aller grösserer Mineralpartikel. Auf Flugsand hat sich eine zusammenhängende Benarbung nur schwer und spät gebildet, daher auch wenig Humus und Tschornosjom.

6) Wenngleich die primitive Bildung des Tschornosjom überall nur auf trockenem Wege statt fand, durch Verwesung der üppigen Steppen-Vegetation, so sind damit noch nicht secundäre Anhäufungen dieser Bodenart durch Anschwemmungen ausgeschlossen; solche sind vielmehr an mehreren Orten nachgewiesen.

Neue Beweise für die aufgestellte Bildung des Tschornosjom, die als Hypothese schon von Güldenstädt ausgesprochen wurde, sind:

*a*) Der rothe Diluvial-Lehm (von Malmysch) hat dort, wo er vom Tschornosjom überdeckt ist,

zahllose Spuren von Pflanzenwurzeln, die aus demselben eingedrungen sind; sie sind bloss in den obersten Lehmschichten und nicht dick, sind also schwerlich von Bäumen.

*b*) Wald erzeugt nur Walderde, nie Tschornosjom; aber wohl stehen jetzt zuweilen Wälder auf früheren Grassteppen mit Tschornosjom-Boden (Pitschkassi, Sjewsk).

*c*) Tschornosjom geht leicht in Tschernogrjäs über, aber nicht so leicht, oder kaum in Torf, wenn auch beide zusammentreffen.

*d*) Tschornosjom wird mit zunehmender Höhe des Terrains mächtiger (Borowski Kurgan, N. Sewersk, Dessna und viele Regenschluchten). Sehr oft ist dieses normale Verhältniss zerstört worden.

*e*) In niedrigen Gegenden fehlt der Tschornosjom, obgleich die Bildung desselben noch jetzt fortdauert. Er beginnt erst in 60—80 Faden über der Meeresfläche im europäischen Russland und West-Sibirien.

Der Tschornosjom ist an der Nordgränze nicht dicker als 3—4 Fuss, nur einmal fand ich 7 Fuss; mächtigere Schichten können leicht secundäre Ablagerungen sein, denn es ist noch zweifelhaft, ob Schichten von 15—20 Fuss sich durch Infiltration des Humus so tief und gleichmässig färben konnten, oder dass ein grosser Theil aus reiner Pflanzenerde bestehe.

An manchen Orten fehlt der Tschornosjom dort, wo man ihn erwarten sollte; diess hat immer seinen besonderen Grund: 1) er ist weggeschwemmt an Abhängen, oder 2) er fehlt auf einer (immer der tieferen) Seite der Regenschlucht, während die gegenüberstehende Wand bis 2 Fuss dicken Tschornosjom hat; 3) er fehlt überhaupt in Folge der geringen Höhe des Bodens, der sich erst spät benarbte, besonders an vielen Flüssen, die in der Vorzeit ein breiteres Bett hatten; 4) er fehlt auf allem neuen und jungen Bodenterrain, wenn dasselbe auch hoch ist; 5) er fehlt oft auf reinem Sande und nacktem Gestein; 6) auf feuchtem oder sumpfigem Boden entsteht kein Tschornosjom, eben so wenig wie im Walde. Es giebt viele Stellen im Tschornosjom-Gebiete, welche jünger sind als manche Gegenden im nördlichen Russland.

Für die Bildungsgeschichte des Tschornosjom sind einige wichtige neue Thatsachen aufgefunden, welche jetzt zu einer Eintheilung desselben in 2 Kategorien geführt haben. Gewöhnlich entsteht Humuserde auf der Diluvialschicht durch Infiltration. Allein ich fand jetzt auf der Ringmauer der Festung von Alt-Ladoga eine 11 Zoll dicke dunkelbraune Pflanzenerde vor, die sich in 750 oder weniger Jahren gebildet hatte und zwar unmittelbar aus der theilweisen Zerstörung silurischer Kalkplatten durch den Wurzelfilz und durch Verwesung des letzteren. Auf eine ähnliche Weise bildete sich der Tschornosjom auf den höchsten Stellen bei Simbirsk und wahrscheinlich allenthalben, wo in den untersten Lagen des Tschornosjom Trümmer des unterliegenden Gesteins eingestreut sind, oder wo er in dünnen Schichten auf unversehrten Kalkschichten liegt. Hieher gehört auch der Tschornosjom auf dem Conferven-Mergel von Malmysch; hier liegen auf dem Diluvium zwei Formationen vegetabilischen Ursprungs, und die mikroskopische Alge im Mergel ist ein Beweis einer ehemaligen Süsswasserbedeckung. Endlich gibt es Bildung von Tschornosjom ohne Diluvium auf dem verwitterten Granitboden des SW. Russlands, «wo der Tschornosjom in Granit übergeht».

Was jetzt noch viel Aufschluss geben wird, sind geodätische Messungen für das Niveau des Tschornosjom in verschiedenen Gegenden. Die barometrischen Höhen sind dazu nicht hinreichend. Bald werden wir ein vortreffliches Material als Anhaltspunkt dafür besitzen. Der im Jahre 1863 herausgegebene Katalog der topographischen Abtheilung des Generalstabes enthält eine Menge geodätisch bestimmter Punkte für einige Gouvernements, die ich für meinen Zweck benutzte. Das geodätische Nivellement der Wolga-Triangulation vom G. Simbirsk bis Jaroslaw ist beendigt und in der Ausrechnung.

Dann mag der Tschornosjom für die Bestimmung des relativen Alters der geologischen Hebungen seinen Werth zeigen. Ich erkenne schon jetzt deutlich, dass die vegetabilische Decke des Waldai jünger ist, als der Tschornosjom, ja selbst jünger, als die Bekleidung der oberen Terrasse bei St. Petersburg.

Die Humusschichte ist auch für die beiläufige Alterbestimmung räthselhafter Denkmäler brauchbar, wie die Tschudengräber am Altai, die Sopki im nördlichen Russland. Die Sopki an der Msta haben eine Humus-

Infiltration von 2- -4 Zoll; die Kurgane von Sednjeff im Tschernigow'schen 5—9 Zoll; im Altai fand man sie 1 Fuss tief und schwarz, mit Pferde- und Menschengerippen nebst Gegenständen von Gold, Silber, Kupfer und Eisen.

Das Folgende kann als spezieller Beleg zu dem Gesagten, zugleich auch als Reisebericht gelten, in welchem ich die Reihenfolge von O. nach W. einhielt und von da, nach N. umbiegend, in entgegengesetzter Richtung. Ich befürchte nur, dass die Spezialitäten ermüden werden, obgleich Vieles weggelassen ist. Dagegen habe ich mein Material mit werthvollen fremden Beobachtungen vermehrt, weil sie in der Literatur über den Tschornosjom unbekannt geblieben sind. Vieles mag noch zerstreut und begraben liegen. Als Anhang folgen chemische Analysen, Literatur-Nachträge und eine Zusammenstellung der vorhandenen Angaben über die Verbreitung des Tschornosjom in Sibirien, welche die europäischen Verhältnisse dieses Bodens nur noch weiter bestätigen und verallgemeinern.

Ich wünschte, den Gegenstand vollständig und von allen Seiten zu beleuchten, damit keine wesentlichen Zweifel übrig blieben und übergebe ihn anderen Gelehrten mit der Überzeugung, dass es der Wissenschaft gelingen wird, auch das absolute Alter jedes Punktes der Erd-Oberfläche in Russland zu bestimmen.

---

Die absolute Höhe der Wolga bei Kasan beträgt nach Humboldt (Asie centr. I, 70) 9 Toisen = 57½ Fuss Russ. = Engl., nach Murchison (Geolog. Karte) 130 Fuss Russ. für die Wolga-Ebene unter der Stadt. Nach Humboldt ist die Cuvette des Barometers der Universität 30 Tois. = 192 Fuss höher, als das baltische Meer und 21 Tois. = 134 Fuss höher, als die Wolga. Murchison giebt für Kasan 280 Fuss Meereshöhe an.

NO von Kasan, nach der ersten Station gegen Arsk zu, beginnt eine kahle bebaute Gegend; die Dammerde wird hie und da braun, auf einer Stelle, 40 Werst von Kasan, sogar vollkommen schwarz und 2 Fuss dick. Von Tschornosjom-Pflanzen bemerkte ich Centaurea Biebersteinii, Tragopogon orientale und Stachys annua.

Hart an der Gränze des G. Wjätka, 36 Werst SW. von Malmysch und bis zu dieser Stadt, wird die Dammerde meistens sehr dunkel und von der Beschaffenheit des Tschornosjom. Auf den Anhöhen liegt dieselbe ¾ Fuss dick auf dem gewöhnlichen rothen Lehm, der beim Austrocknen steinhart wird und in seinen obersten Lagen verrottete Wurzeln aus dem Tschornosjom einschliesst, die röhrenförmige Gänge mit schwarzen Wandungen hinterlassen haben, ein neuer Beweis für die Bildung des Tschornosjom an Ort und Stelle. Diese Erscheinung wiederholt sich an mehreren Orten.

Zur schwarzen Färbung einiger Äcker mögen auch verbranntes Holz und starke Düngung das Ihrige beigetragen haben; es giebt indessen bestimmt unberührte Stellen mit dunkelbrauner Erde, die 2 Fuss mächtig auf dem wurzelhaltigen rothen Lehm aufliegt.

In niedrigen Gegenden kommen Übergänge des Tschornosjom in Tschornogrjäs vor. Mit diesem Namen bezeichnet man an vielen Orten einen schwarzen Schlamm- oder Moorboden, der lange unter Wasser steht, aber sich vom Torf durch Unfähigkeit als Brennmaterial in Folge überwiegender Beimischung unorganischer Bestandtheile unterscheidet. Er bildete sich hier unter sumpfigen Carex-Wiesen; die ausgeschnittenen Stücke behalten ihre Form zähe bei, wie Torf, und unter dem Mikroskop sieht man Fetzen von gebräunten Pflanzengeweben.

Der rothe Lehm liegt 1) entweder rein auf der Oberfläche, oder ist 2) bedeckt in Niederungen und an Flussufern mit Moorerde oder Schlamm; oder der Lehm geht 3) nach oben in eine Schicht Dammerde oder Tschornosjom von verschiedener Dicke (bis 2 Fuss) und Färbung über; oder der Lehm ist auf verschiedenen Hügeln und Bergen um Malmysch bis 20 Werst westlich davon bedeckt: 4) mit dünnen horizontalen Lagen eines weichen weissen gewöhnlich zertrümmerten Mergels. Solche Mergelschichten findet man nur auf den Rücken der Anhöhen; ich sah auch unversehrte bis 10 Fuss breite parquetartige Entblössungen, die gewiss nur an Ort und Stelle gebildet waren, da die Schichtung zu dünn und die Platten zu gebrechlich sind, um einen Transport ohne Schaden zu vertragen. Dieser Mergel ist 6—9 Zoll hoch mit braunem Tschornosjom bedeckt, an anderen Orten fehlt diese leicht abspülbare Bedeckung. Diese Mergelschichten bestehen aus einer mikroskopischen verkalkten Süsswasseralge: Lithobryon (Bullet. Acad. 1865. IX, 35), sind jünger als der rothe Diluvial-Lehm und älter als der Tschornosjom. Wir hätten hier also

2 geognostische Schichten vegetabilischer Natur. Ich kann mir die Entstehung dieses Mergels, der an vielen Hügeln des Kreises Malmysch vorkommt und wahrscheinlich in gleichem Niveau, nicht anders denken, als durch eine Algen-Vegetation auf dem rothen Diluvial-Lehm bei seichtem Wasserstande und Abscheidung von kohlensaurem Kalk mit Thonerde auf diesen confervenartigen Filz. Durch die fortwährende Zerstörung der Diluvialschicht sind jetzt nur noch Reste einer früheren grossen zusammenhängenden Masse auf einzelnen Höhen übrig geblieben. Land-Vegetation bildete sich auf diesem Conferven-Mergel unmittelbar nach Verschwinden des Wassers, ohne Zuthun des Diluviums.

Diese Mergelschichten sind durch eigenthümliche Pflanzen ausgezeichnet, die nicht in der Nachbarschaft vorkommen, es mag nun Tschornosjom auf denselben liegen oder nicht. Ich bemerkte: Sanguisorba, Medica falcata; 12 Werst N. von Arsk: Phlomis tuberosa, Campanula bononiensis, Delphinium elatum; 8 Werst N. von Malmysch: Potentilla recta, Oxytropis pilosa, Conyza salicina, Epipactis atrorubens, Androsace filiformis. Die durchreiste Gegend hatte meistens ein kahles steppenartiges Aussehen.

Sonst hat die Flora von Malmysch manche sibirische Anklänge: in Wäldern fand ich die Pichta, Rosa glabrifolia; die Tanne war nicht mehr die typische europäische, sondern eine annähernde Form zur sibirischen; die letztere fand ich näher zu Kasan als ächte Picea obovata. Meyer (Fl. Wjätka 1848) sah von Malmysch: Alnobetula fruticosa, Acer tataricum, Cypripedium guttatum, Dracocephalum thymiflorum, Pimpinella magna, Thalictrum majus.

Die Niederungen am Flusse Wjätka auf halbem Wege nach Jelábuga haben eine üppige Vegetation und mehrere Tschornosjom-Pflanzen, obgleich dieser Boden von da bis Jelábuga nicht mehr auftritt: Galatella punctata, Adenophora, Senecio aureus, Serratula coronata, Sanguisorba, Cenolophium, Galium rubioides, Artemisia procera, Allium angulosum u. a. Die Verbreitung der Tschornosjom-Pflanzen auf diese entlegenen Inseln muss ihre Schwierigkeit gehabt haben, da die Flüsse nur hinderlich waren.

Nirgend sah ich zwischen Kasan, Malmysch und Jeláguba erratische Blöcke oder Geschiebe.

Von Jelábuga fährt man 20 Werst auf einer Überschwemmungswiese der Kama bis nach Tschelný, welche Station auf dem linken Ufer der Kama im G. Orenburg (jetzt Ufa) liegt. Der Boden dieser Wiese enthält viel angeschwemmten Tschornosjom aus der Bjelaja und dem näheren Ik; am hohen Ufer gegenüber Tschelný ist diese Schicht ziemlich schwarz und mächtig. Ausser Sanguisorba, Tragopogon, Euphorbia procera, Cenolophium, Vincetoxicum, Serratula coronata, Dianthus Seguieri, Artemisia procera, Thalictrum minus, Eryngium planum u. a. auch an solchen Stellen der Oka im G. Moskau gemeinen Pflanzen, bemerkte ich hier noch: Galatella punctata, Adenophora, Populus nigra (auch an der Wjätka zwischen Malmysch und Jelábuga) und eine grosse Menge Gentiana Pneumonanthe. In dem Kieferwalde bei Jelábuga sah ich Aristolochia, Jurinea und Centaurea Biebersteinii den Abhang hinauf.

---

Das Ufer der Kama bei Tschelný ist bis 10 Sashen hoch; die Basis bilden Kalkplatten, zuweilen voll von wohlerhaltenen Austerschalen (Ostrea matercula des oberen Perm'schen), dann Sandsteine mit Pisolithen, Kieselgeschiebe u. s. w. Unbegreiflich fest eingeklemmt war daselbst eine Schicht Lagerholz, vielleicht durch späteren Einsturz eines 4 Faden mächtigen überliegenden Sandsteines; ebenso liegt unter allen festen Schichten in dem höchsten Niveau der Kama eine verkohlte 1 Zoll dicke Holzschicht. Oben liegt der mächtige rothe Lehm ohne Spur von Tschornosjom an der Oberfläche. Nur am Ufer war Geranium sibiricum. Dieser Mangel jeder älteren Vegetation und Schwarzerde macht sich noch 1—2 Werst landeinwärts bemerklich; erst dann tritt, statt Sand und Gruss, der Tschornosjom, nur stellenweise durch Wälder unterbrochen, in compakten Flächen auf, die sich bis nach Ufa, zur Bjelaja und über ihre flachen Ufer hinaus ziehen sollen. Man versicherte mich, dass am rechten Ufer der Kama hinauf nirgends Tschornosjom auftrete; bei Pjannij Bor ist dasselbe hoch und sandig.

Zwischen Tschelný und Menselinsk wird der Tschornosjom-Boden nur auf einer Stelle durch einen Wald aus Espen und Haselsträuchern nebst anderem Gebüsch (auch aus Eichen, aber keinen Coniferen) in der Ausdehnung von etwa 10 Werst unterbrochen; in dieser suchte ich vergebens nach Tschornosjom. Dieser war anderswo nur wenige Werschok dick, aber

in einer Regenschlucht war er als 2 Fuss mächtige schwarze Schicht auf dem rothen Lehm zu sehen. Die Felder sind schwarz, fruchtbar und werden nicht gedüngt. Die Gegend hat das Aussehen einer bebauten Steppe, wie jene im Kreise Malmysch; aber die Vegetation ist entschieden anders durch zahlreiche charakteristische Arten. Ausser den Unkräutern: Amaranthus retroflexus, Cynoglossum, eine Legion von Absinthium, Cichorium, Stachys annua u. a. zeigen sich: Centaurea Biebersteinii, Serratula coronata, Phlomis tuberosa, Tragopogon orientale, Verbascum Lychnitis, Salvia verticillata, Pyrethrum corymbosum, Astragalus Cicer, Veronica spuria, Medica falcata, Genista tinctoria, Closirospermum (Picris) etwas abweichend von der nördlichen Form.

Von Menselinsk (? 397 F. barom.) aus besuchte ich den hohen bewaldeten Bergrücken. Am Fusse des Abhanges ist der Boden quellig, mit vielen Höckern: schwarzer erdiger Torf, mehr als 1 Arschin mächtig, zähe, so dass er die geschnittene Form beibehält. Mit dem Löthrohr behandelt glimmt er schwach und giebt viel Asche. Das Mikroskop zeigt zwar viele organische Substanzen, zuweilen einzelne gebräunte Gewebe, aber auch Phytolitharien. Es ist ein Gemisch von herabgeschwemmtem Tschornosjom und Torf; für guten Torf sind zu viel mineralische Bestandtheile beigemengt.

Eine Strecke höher tritt schon ächter tiefer Tschornosjom auf, von welchem eine quantitative Analyse gemacht wurde. Noch höher am Waldrande ist derselbe noch 1 Fuss mächtig. Getrocknete Proben von beiden Orten wurden heller, grauschwarz, während die Tschornosjom-Probe aus der Nähe von Tschelny und noch mehr der eben erwähnte erdige Torf ihre tiefe schwarze Farbe auch getrocknet behielten. Auf dem Übergangspunkte des Waldberges an lichten Stellen, die ehemals ohne Zweifel bewaldet waren, ist bloss braune Dammerde 6 Zoll dick den rothen harten Lehm bedeckend. In derselben Höhe, im dichten Laubwalde ist bloss eine kaum 1 Zoll dicke braune Lauberde auf dem Lehm; das Mikroskop zeigt viele und grosse Phytolitharien, grosse braune zusammenhängende Humusflocken und wenige Quarzkörnchen. Alles ganz richtig. Die Beschaffenheit der vegetabilischen Bodenschicht hängt von der Art der Bekleidung ab. Wald bildet nie Tschornosjom, eben so wenig thun dieses sumpfige Niederungen.

Ausser einigen schon erwähnten Tschornosjom-Pflanzen fand ich hier noch Adonis vernalis, und Veronica spicata (in freier Lage); Senecio erucaefolius, Cirsium canum, Aster Amellus, Eryngium planum, Euphorbia procera, Nepeta nuda, Inula Helenium wild in Menge, Sanguisorba, Geranium sanguineum, Lychnis chalcedonica, Conyza hirta und salicina var. subhirta C. A. Mey. (letztere bei Jelábuga entdeckt), Centaurea conglomerata C. A. Mey. (im Gouv. Wjätka um Orlow entdeckt), Galium rubioides, Lathyrus pisiformis, Siler trilobum, Asperula Aparine, Dianthus Seguierii, — Veratrum, Delphinium elatum und Aconitum septemtrionale, Ligularia sibirica (glabrifolia), Senecio nemorensis, Mulgedium cacaliaefolium, Cacalia hastata, Pleurospermum uralense, Bupleurum aureum, Galatella punctata, Hieracium (Crepis) sibiricum, Adenophora u. a. Der Wald bestand aus Tilia, Quercus pedunculata, Acer platanoides, Ulmus campestris scabra, Corylus, Evonymus verrucosus. Keine Conifere. Der nächste Punkt der Kama war 20 Werst entfernt.

---

Die Umgebung von Kasan ist seit Anfang dieses Jahrhunderts von Fuchs, Eversmann, Wirzén, Kornuch-Trotzky und Claus ziemlich genau erforscht worden und besass bis zum J. 1851 an 792 Arten Phanerogamen, von welchen, nach Claus, 690 auch in den Ostseeprovinzen wachsen. Kasan hat daher eine nordeuropäische Flora, jener von St. Petersburg und Moskau am meisten ähnlich. Nach meiner Zählung, nach Zugabe der neueren Funde, meistens von Prof. Kornuch-Trotzky, kommen nur 90—100 Arten um St. Petersburg nicht vor: Aconitum excelsum, Thalictrum commutatum, Viola campestris Bess. von V. hirta durch längere und schmälere Blätter unterschieden; dann 2 Arten aus der Gruppe der V. lacteae, Nasturtium austriacum und brachycarpum, Camelina microcarpa, Armoracia, Myagrum, Alyssum minimum, Erysimum Marschallianum, Lepidium latifolium, Sisymbrium strictissimum, Dianthus campestris und Carthusianorum, Gypsophila paniculata, Althaea officinalis, Silene Otites, Geranium sanguineum, Coronilla varia, Vicia (non Lathyrus) pisiformis, Astragalus Cicer und falcatus, einige interessante Rosen, Sanguisorba, Crataegus sanguinea, Lythrum virgatum, Trapa,

Siler trilobum, Pleurospermum mit einem besonderen Heracleum (Swjätoi Kljutsch und Troitzk jenseits der Kama?), Bupleurum aureum, Seseli coloratum, Ostericum palustre, Asperula cynanchica, Scabiosa ochroleuca, Sherardia arvensis, Crepis rigida, Artemisia Dracunculus und procera, Senecio sarracenicus, Serratula tinctoria und coronata, Pulicaria vulgaris und dysenterica, Conyza germanica und ensifolia, Pyrethrum corymbosum, Centaurea Marschalliana und sibirica (um Zarewo-Kokschaisk), Hieracium sibiricum, Lactuca viminea, Jurinea cyanoides, Sonchus palustris, Verbascum Lychnitis, Melampyrum arvense, Omphalodes scorpioides, Cuscuta monogyna, Pulmonaria mollis, Thesium ebracteatum, Atriplex nitens (N. Nowgorod und Serpuchow) und hortensis, Corispermum Marschallii, Abies Pichta und Picea obovata, (gegen Zarewo-Kokschaisk), Allium angulosum, Asparagus, Triglochin maritimum, Alisma (Plantago var?) pauciflora, Carex (pilosa β.) Beckeri, Festuca sylvatica (Laŷscheff), Crypsis alopecuroides, Eragrostis pilosa, Melica ciliata. Bloss in «Semiosernaja Pustyn» wachsen auf Kalk: Campanula sibirica, Echinospermum deflexum, Cladium Mariscus, Cypripedium guttatum und macranthum (nebst Cephalanthera rubra). Aus der Vergleichung mit der später folgenden Flora an der Oka wird man leicht für viele Arten die Möglichkeit eines vormaligen Transportes durch die Wolga begreifen; einige können auch aus der Sura abstammen. Mit sehr wenigen Ausnahmen fehlen diese Arten um Moskau, z. B. Arenaria graminifolia.

Mit Moskau gemeinschaftlich hat Kasan: Delphinium elatum, Thalictrum minus, Ranunculus polyphyllus, Dianthus Seguieri, Saponaria, Silene procumbens, Melampyrum cristatum, Geranium sibiricum, Alsinastrum, Xanthium spinosum, Campanula bononiensis, Chaerophyllum bulbosum, Androsace filiformis (Kokschaisk), Gymnadenia cucullata. Auch diese fehlen im Gouv. St. Petersburg, aber nur wenige an der Oka.

Die Kasaner Flora unterscheidet sich mithin von der St. Petersburger durch eine starke Beimischung von Arten aus dem Tschornosjom-Gebiete. Die natürliche Lage Kasans und die Beschaffenheit der Mehrzahl dieser Pflanzen lässt leichter eine Abstammung durch ehemalige Anschwemmungen aus N. zu, als von den nächsten Tschornosjom-Gegenden.

Zur Flora von Kasan sind mit Unrecht eine Menge Pflanzen gerechnet worden, die bloss an der Kama oder gar landeinwärts vom linken Ufer der Kama wachsen. Hier tritt eine Tschornosjom-Steppe mit ihren eigenthümlichen Pflanzen auf. Schon Claus hat auf diesen Umstand aufmerksam gemacht, bei Gelegenheit der Flora von Sergieffsk (Beitr. Pfl. VIII. 1851). Später sind auch mehrere Nachträge für diese Gegend, so weit sie in das Gouv. Kasan fallen, von Prof. Kornuch-Trotzky aufgefunden und in der Sammlung der Universität deponirt worden. Es kommen daher an der Kama und jenseits, von der Mündung derselben bis zu jener der Wjätka, folgende Arten zu der Flora von Kasan: Sisymbrium junceum, Lychnis chalcedonica, Silene chlorantha (auch Kokschaisk) und supina, Linum flavum, Caragana frutescens, Cytisus biflorus, Trifolium fragiferum, Oxytropis pilosa, Astragalus hypoglottis, Lathyrus tuberosus, Onobrychis sativa, Amygdalus nana (bei Layschew nach Bode), Galatella punctata, Chamaecerasus mit Spiraea crenata und β. oblongifolia, Falcaria, Asperula tinctoria, Scabiosa ochroleuca, Cephalaria tatarica, Xylosteum tataricum, Artemisia austriaca, Senecio campestris, Conyza hirta und media, Aster Amellus, Linosyris villosa (Kreis Tschistopol um Staro-Tschelninskaja), Scorzonera purpurea, Echinops, Centaurea Biebersteinii, Carduus nutans, Cirsium (arvense) incanum, Taraxacum palustre, 2 Spec. Saussurea auf Salzboden, Mulgedium cacaliaefolium (an der Kama-Mündung), Hieracium virosum, Adenophora liliifolia, Verbascum phoeniceum, Veronica spuria, Salvia pratensis, sylvestris und verticillata, Nepeta nuda, Leonurus Marrubiastrum (auch an der Mjoscha), Phlomis tuberosa, Ajuga genevensis, Populus laurifolia und alba (canescens?), Lilium Martagon, Allium strictum, Stipa pennata und capillata. Zu diesen kommen noch nach Veesenmeyer (Beitr. Pfl. IX, 1854): Anemone sylvestris, Adonis vernalis, Polygala hybrida, Dianthus atrorubens, Elisanthe viscosa, Hypericum elegans, Trifolium alpestre, Vicia pisiformis, Prunus insititia, Cenolophium und Lycopus exaltatus (wohl auch um Kasan), Peucedanum alsaticum, Sambucus rubra, Cacalia hastata, Senecio erucaefolius, Lactuca Scariola, Vincetoxicum, Graeratiola, Orobanche in Angelica, Stachys recta, Ceratocarpus, Aristolochia, Euphorbia procera, Lemna

gibba, Iris furcata, Allium globosum, Veratrum Lobelianum, Scirpus maritimus, Carex stenophylla und supina, Alopecurus nigricans, Melica altissima, Scolochloa borealis, Brachypodium sylvaticum und pinnatum.

Von Tschelny bis Tschistopol ist das rechte Ufer immer hoch und zuletzt tritt an einer Stelle Tannenwald bis zur Kama auf. Das linke Ufer, welches bis dahin gewöhnlich niedrig ist, beginnt als ein mit Laubwald bedeckter Höhenzug oder Terrasse, die bald darauf westlich von Tschistopol sich vom Ufer landeinwärts entfernt. Schwarzerde sah ich 2 Faden über der Kama, am linken Ufer, Rybnaja Sloboda schräge gegenüber; es ist dieses Ufer nur ein niedriges im Frühjahre überschwemmtes Vorland.

Am rechten Ufer der Kama bei Laỳschew 4—5 Sashen über dem mittleren Stande des Stromes liegt blauschwarzer angeschwemmter und noch jetzt periodisch überschwemmter Tschornosjom, bedeckt mit Polygonum aviculare. Ausser Artemisia procera, Serratula coronata, Lactuca Scariola, Stachys annua, Eryngium u. a. fand ich hier noch Leonurus Marrubiastrum und Pulicaria vulgaris. Der Wald besteht aus Eichen mit eingemischten Linden und Spitz-Ahorn; Centaurea conglomerata und Cacalia hastata fallen am meisten auf.

Die Überfahrt ist bei der Station Jepántschino, welche am rechten Ufer der Kama, 24 Werst von Laỳschew, liegt, und nicht weit vor der Mündung der Kama. Man sieht das 6—10 Werst entfernte, gerade hier sehr hohe rechte Ufer der Wolga (550 F. bar.), welche dem Andrange der Kama, vor dem Durchbruche der Wolga, einen bedeutenden Widerstand leisten musste, bis sie bei Bogorodsk in einem fast rechten Winkel nach Süd abgelenkt wurde. Beide Ufer der Kama sind weit vor der Mündung angeschwemmtes Land mit neuer Pflanzen-Colonisation.

Die Wiesenseite oder das linke südliche Ufer der Kama vor ihrer Mündung hat nur auf den Höhenstreifen des Bodens stellenweisen Tschornosjom mit Genista tinctoria, Galatella punctata und Serratula coronata; letztere auch auf den niedrigeren Stellen mit Althaea officinalis, Asparagus, Eryngium planum, Cenolophium, Xanthium, Cirsium (arvense) incanum, Petasites spurius u. a. Von Bäumen bloss Populus nigra und viele scharfblättrige Ulmen.

Vier Werst vor Pitschkassi am Achtai steigt das Land höher auf, und es zeigen sich schwarze Ackerfelder. Zwei Werst vor Pitschkassi bei dem Dorfe Esmer endigt sich plötzlich der bewaldete Höhenzug am Achtai, der sich in östlicher Richtung bis nach Tschistopol hinzieht und vormals das Bett der Kama bestimmte. Der Durchbruch der Kama und Wolga erfolgte in der Linie von Esmer bis Bogorodsk, wohl an 15—20 Werst Breite.

Der Wald am Ende des Achtaischen Höhenzuges bei Esmer («Asmar» bei Veesenmeyer) besteht aus Eichen, Linden, Ulmen mit weichhaarigen Blättern, Spitzahorn; darunter wilde Apfelbäume, Evonymus verrucosus u. a. Von seltenerenKräutern: Hieracium sibiricum, Centaurea conglomerata, Bupleurum aureum, Lathyrus pisiformis, Hypericum hirsutum, Cacalia hastata, Lilium Martagon, Geranium sanguineum, Galatella punctata. Allein dieser Wald scheint mir nicht sehr alt zu sein, denn er steht auf Tschornosjom-Boden, von derselben äusseren Beschaffenheit, wie jener bei Menselinsk am Abhange. Eine von beiden Seiten aufsteigende Höhe, mit gewöhnlicher Dammerde und Walderde bedeckte Schneide ist zwischen Pitschkassi und Esmer nicht vorhanden, es ist eher eine Terrasse, die nach N. abfällt. Es hat sich im Walde allerdings auch etwas Lauberde an der Oberfläche gebildet; sie ist durch grosse Phytolitharien tiefer im Tschornosjom merkbar; letzterer ist indessen tiefer als $^1/_2$ Fuss und stimmt vollkommen mit dem braunschwarzen Tschornosjom, der auf einer eben solchen Höhe bei dem Dorfe Pitschkassi bis 2 Fuss und dicker auf rothem Lehm gelagert ist, auf einer Stelle, die eine qualificirte Steppe ist durch: Ceratocarpus, Artemisia austriaca, Salvia sylvestris, Mulgedium tataricum, Scabiosa ochroleuca, Dianthus Carthusianorum, Centaurea Biebersteinii, Verbascum Lychnitis. Dass der Wald von Esmer-Pitschkassi erst später sich auf einer Grassteppe etablirte, dafür spricht auch das Vorkommen einiger Pflanzen im jetzigen Walde, z. B. Cerasus Chamaecerasus, Euphorbia procera, Nepeta nuda, Eryngium planum, Serratula coronata, Thalictrum minus, Lavatera thuringiaca, Echinops sphaerocephalus.

Das ehemalige Bassin von Bolgar erstreckte sich bis nahe zur Kreisstadt Spassk und 3 Werst weiter landeinwärts bis zu einem Höhenabhang. Noch jetzt

gehen die Frühjahrs-Überschwemmungen der 12 Werst entfernten Wolga bis auf die Entfernung von 2 Werst von Spassk, nur die höheren Hügel bleiben trocken. Die Äcker auf denselben werden gedüngt. Die Sommerstrasse geht 20 Werst durch dieses Bassin bis Bolgar. Gefärbte Erdschichten sieht man sehr selten an höheren Stellen und sie sind eher für braune Dammerde, als für Tschornosjom zu nehmen; rother Lehm ist vorherrschend; in einigen Niederungen trifft man Sumpfbildung mit Carices-Hümpeln, Birken und Strauch-Weiden. Sehr selten sind Centaurea Biebersteinii auf höheren Orten und Eryngium planum auf niederen, gleichsam verirrte Exemplare.

Die Ruinen der alten Stadt Bolgar, jetzt Station Bolgarskaja, liegen auf dem ehemaligen hohen Ufer von rothem Lehm; von hier aus schliesst sich das Bassin mit einer 10—15 Faden tief abstürzenden Terrasse. Der Weg nach der Wolga, gegenüber Tjetuschi, geht anfangs durch ein höheres Terrain mit gemischtem Wald aus Kiefer und Birke, in welchem Genista tinctoria und Cytisus Ratisbonensis, Silene tatarica, Veronica spicata und auch Eryngium planum vorkommen, — hierauf auf die Wiesenseite der Wolga, wo Adenophora, Galatella, Serratula, Senecio (paludosus) aureus, Lythrum virgatum, Dianthus Seguieri, Asparagus und Artemisia procera. Nur auf den höheren Stellen liegt eine schwärzliche Erde.

---

Ächten Tschornosjom traf ich an der Wolga nicht nördlicher als Simbirsk. Der steile Absturz des hohen Wolga-Ufers nördlich von der Stadt, auf den Smolenskischen Bergen, entblösst oben eine mächtige dunkle Lehmschicht; auf ihr liegt eine 2 Fuss dicke weisse bröcklige abfärbende Mergelschicht ohne mikroskopische Formen, mit Säuren nur wenig aufbrausend; hierauf folgt $^1/_2$—1 Fuss Tschornosjom mit seltenen Phytolitharien-Stäbchen.

Nicht weit von dieser Stelle, höher als die Umgebung, befinden sich die Steinbrüche. Eine Menge von Artemisia austriaca, Ceratocarpus und anderen charakteristischen Pflanzen bezeichnen den unterliegenden Tschornosjom. Dieser ist in seinen obersten Lagen ausgezeichnet durch das Überwiegen von Phytolitharien und sehr kleinen Atomen mit Molecularbewegung. In den Kalkstein-Brüchen kann man die Mächtigkeit und Auflagerung des Tschornosjom bequem betrachten. Er liegt unmittelbar auf der Kreide-Formation (Humboldt, Reise II, 245; Murchison, Geol. 273) bis $3^1/_2$ Fuss dick, ist eben so schwarz wie an der Oberfläche, allein nicht so feinstaubig, sondern meist in kleinen oder grösseren Klümpchen zusammengebacken. Unter dem Mikroskope erkennt man ebenfalls Phytolitharien, aber überwiegend sind unorganische Partikelchen mit brauner anhaftender Färbung durch Humus. Die Kreideschichten werden erst in etwa 10 Fuss Tiefe fester, dicker, weissgrau und enthalten Feuersteinknollen; nach oben gehen sie in eine schmutzigweisse abfärbende Belemnitella-Kreide über, von welcher silificirte Trümmer in die unterste Tschornosjom-Schicht eintreten. In einer solchen anscheinend reinen Probe fand Hr. Borszczow (siehe Analysen im Anhang) 18% kohlensauren Kalk, also 4—5 Mal mehr, als in irgend einem bisher analysirten Tschornosjom; er braust daher heftig mit Säuren, während die oberflächlichen Schichten bei dieser Behandlung keine Kohlensäure entwickeln. Merkwürdig ist es, dass 10% Humus hinreichten, um 90% der unorganischen Partikelchen in feiner Vertheilung und ursprünglich weisser oder farbloser Beschaffenheit so zu imprägniren, dass die Probe schwarz erscheint; nur mit der Loupe erkennt man eingestreute weisse Kalkkörnchen. Ausser diesen sind aber auch grössere Kalksplitter, sogar plattenförmige Stücke in den untersten Lagen des Tschornosjom, bis auf Spannlänge, wie abgehoben von der obersten Platte, und liegen mitten in der schwarzen Erde. Wie ist diess zu erklären? Widerspricht diess nicht der angegebenen Entstehungsweise des Tschornosjom?

Erst vor kurzem ist mir diese eigenthümliche Erscheinung klar geworden — auf der alten Ringmauer der im J. 1116 (6624 der Nowgorodschen Chronik) aus Stein erbauten Festung von Alt-Ladoga am Wolchow. Zum Bau derselben wurden erratische Blöcke und Platten silurischen Kalks verwendet. Auf der Ringmauer der Landseite liegt unter dem Rasen eine braunschwarze Erde: 2 Zoll dick auf Kalkplatten, 3 Zoll dick auf grossen erratischen Geschieben; auf anderen Stellen ist die schwärzliche Erdschicht bis 6 Zoll dick, enthält aber dann noch mehr dünne und dickere brausende Kalkplättchen, nebst dergleichen zertrümmerten Partikelchen eingeschlossen. Diese Erde entstand hier aus der Verwitterung der Wurzel-

fasern, welche nebst anderen Ursachen zerstörend auf das Gestein einwirkten, durch Wucherung in die feinsten Spalten eindrangen, dieselben erweiterten, sprengten und sogar hoben. Zum Beweise lege ich hier eine mitgebrachte Probe vor, die voll und voll ist mit den Resten dieses Wurzelfilzes und eingestreuten Fragmenten von kohlensaurem Kalk, genommen von der 2 Zoll dicken Schicht. Eine solche Erde findet sich weder an anderen Stellen der Festung, noch irgendwo anders in der Nachbarschaft. Durch das Betreten wurde ihre Oberfläche in früheren Zeiten wohl zerstört, die seitdem erzeugte Rasenbedeckung liegt unmittelbar auf ihr. Indessen fand ich bei weiterem Nachsuchen auch Stellen, wo auf der 6 Zoll dicken schwärzlichen Erdschicht noch eine ziemlich scharf abgegränzte bräunliche Dammerde von 4—5 Zoll Dicke auflag und nach oben in den Rasen überging. Diese hellere Schicht kann sich erst nach einer gewissen Zeitpause auf der dunkleren unteren Schicht abgelagert haben, widrigenfalls ein allmähliger Übergang in der Farbe vorhanden sein müsste. Ich habe noch hinzuzufügen, dass bei der Bildung dieser Erde in Rechnung zu bringen ist die Trockenheit, die Reverberation der Sonnenstrahlen und der Contrast des weissen Kalksteines, in Folge dessen die Farbe an Ort und Stelle in Masse schwärzlich schien, während die mitgebrachte Probe nur braun ist. Eine so dunkelgefärbte Erde, gebildet auf die beschriebene Weise, ist auch lehrreich für einige Arten von Tschornosjom (Simbirsk, Malmysch), um so mehr als hier eine absolute Altersbestimmung vorliegt. Von ächten Tschornosjom unterscheidet sich die dunkelbraune Mauererde durch die Farbe, lockere Substanz und den Wurzelfilz. Sie hat sich nicht durch Infiltration des Humus gebildet, wie die Färbung unter dem Rasen oder auf den Sopki des nördlichen Russlands, welche nach der Tiefe zu nicht scharf begränzt ist.

Wir hätten daher als typische Gegensätze: 1) Tschornosjom, der durch Infiltration des sandigen oder auch sandig-lehmigen Diluviums entstanden ist, und 2) Tschornosjom, der ohne Diluvialschicht und ohne Infiltration unmittelbar auf festem oder verwittertem Gestein sich bildete, wie auf der Granitsteppe in SW. Russland, auf Kalkschichten (Simbirsk), auf Mergel (Malmysch). Die letztere Klasse deutet darauf hin, dass die unorganischen Bestandtheile des Tschornosjom unmittelbar aus der Pflanze abstammen und erst mittelbar aus dem mineralischen oder später vegetabilisch-mineralischen Unterboden. In einem Hofe der Ruinen von Palenque in Yukatan hat sich eine 9 Fuss mächtige Pflanzenerde über dem Pflaster angehäuft! (Prescott Erob. Mexico II, 460).

---

Das hohe rechte Ufer der Wolga von Tjétuschi bis N. Nowgorod (500 Fuss bar.) hat keinen Tschornosjom. Dieser würde sich auf den Höhen des entblössten Ufers bemerkbar machen, um so mehr, als in den obersten Lehmschichten oft weisse Mergel-Streifen abgelagert sind. Auf dem Ufer von Tjetuschi fand ich den rothen Diluviallehm an der Oberfläche nur mit einer bräunlichen Dammerde bedeckt, obgleich einige Pflanzen, wie z. B. Salvia sylvestris, Astragalus Cicer und Chamaecerasus auf die Nähe von Tschornosjom hindeuteten. Da ich in den Sammlungen der Kasaner Universität, ausser Linum flavum, keine Belege für diese Ansicht vorfand, so verweilte ich leider nicht lange auf Tjetuschi. Später sah ich, dass Lepechin hier unter anderen Pedicularis comosa, Tulipa sylvestris, Falcaria, Gypsophila paniculata und zum ersten Male Amygdalus nana, (bei Pogreb) fand; ebenso auf dem Wege nach Simbirsk: Stipa pennata, Iris furcata, Adonis vernalis, Pulsatillen u. a. Ich schliesse hieraus, dass der Tschornosjom bald hinter Tjetuschi beginne. Apocynum venetum, von Prof. Kornuch-Trotzky bei Tjetuschi gefunden, ist der nördlichste Fundort dieser der Caspischen Niederung so eigenthümlichen Pflanze. Eine andere: Tournefortia Arguzia geht bis Kasan (Claus).

Südlich von Tjetuschi erreicht das Wolga-Ufer seine grösste Höhe und wird dann bis vor Simbirsk niedriger. Einige Werst nördlich von Tjetuschi tritt das hohe Ufer zurück und wird erst vor Bogorodsk wieder hoch. Südlich von letzterer Stelle mündet die Kama mit einer scharfen trüben Linie in die Wolga. Das rechte Ufer der Wolga ist gegenüber der Kama-Strömung niedrig und in eine weite Bucht ausgewaschen. Nördlich von Bogorodsk bleibt das Ufer lange hoch, und Kalkschichten erheben sich höher als anderswo über den Spiegel der Wolga (bis 20 Faden?), so dass das Ufer nicht so leicht unterwaschen und zerstört werden konnte. Bis zu einer solchen Höhe erhebt sich auch der höchste Wasserstand gegenwär-

tig nicht mehr; das Maximum soll bei engen Stellen der Wolga nicht über 7 Faden betragen. An der Mündung der Sura bei Wassili Sursk (490 F. bar.), wo die Überschwemmung bis 5 Faden hoch geht, werden die niedrigeren Gegenden landeinwärts auf mehrere Monate unter Wasser gesetzt, und es bildet sich dort ein schwärzlicher Schlamm (Tschornogrjäs), welcher ausgetrocknet durch öfteres Befahren dem Tschornosjom ähnlich wird, aber in die Dammerde der überschwemmten Wiesen übergeht. Die benachbarten höheren, für den Ackerbau in Beschlag genommenen Gegenden haben kaum eine merklich gefärbte Ackerkrume, noch viel weniger Tschornosjom, und als solcher scheint in früheren offiziellen Berichten ein fruchtbarerer Boden gemeint zu sein, für den hier eine etwas höhere Abgabe gezahlt wird.

Ich vermuthe, dass auch zu dieser Kategorie der bei Murchison erwähnte Tschornosjom am linken Ufer der Wolga «westlich» von Tscheboksari, zu rechnen sei. Aus dem Kreise Tscheboksari sah ich wohl: Gypsophila paniculata, Asparagus, Aristolochia, Dianthus Seguieri, Artemisia procera, Veronica spicata, allein der genaue Fundort war unbekannt. So sieht man auch an manchen Stellen des linken niedrigen Ufers der Wolga und Oka, z. B. unterhalb N. Nowgorod und von da bis Murom hinauf, Ablagerungen einer schwarze Erde im Überschwemmungs-Niveau, die aus dahin geführtem Tschornosjom, schwarzem Schlamm, Torf, vermoderten Baumstämmen u. dgl. bestehen Von N. Nowgorod bis Twer hinauf bemerkte ich nirgends Spuren von Tschornosjom an der Wolga.

Die früheren Angaben einer mächtigen Ausbreitung des Tschornosjom längs der Wolga von Wassili Sursk bis nach Tjetuschi werden aber noch zweifelhafter durch den Umstand, dass auch landeinwärts bis auf 25 Werst gerader Entfernung von der Wolga in Gegenden, durch welche die Kasan'sche Poststrasse zieht, immer nur der rothe Lehm, aber nie mit Tschornosjom oder ihm eigenthümlichen Pflanzen bedeckt, ja nicht einmal eine dunkel gefärbte Dammerde mir zu Gesicht kam und weitere Erkundigungen vergeblich waren. Auch die alte Strasse von Ardatow nach Kasan schneidet, nach Hrn. Plagge, nirgends durch Tschornosjom.

Es scheint mir daher, dass diese Beobachtungen, vereinigt mit andern sogleich zu erwähnenden der HH. Plagge und Möller dafür sprechen, dass bis auf Weiteres die Nordgränze des Tschornosjom auf die Linie von Tjetuschi bis Potschinka, Krasnoslobodsk? und von da bis Spassk (Gouv. Tambow), Saposchsk und Rjäshsk, also stark gegen die bisherige Annahme, nach Süden zurückgesetzt werden sollte, wodurch eine grössere Übereinstimmung mit der Ausdehnung der Kreide-Formation in diesem Gebiete in Aussicht gestellt wird.

Über die südliche Hälfte des Gouv. Nowgorod, welche ich selbst nicht besuchen konnte, erhielt ich Mittheilungen von Hrn. Plagge, Obergärtner des botanischen Gartens der Kasaner Universität. Ein vieljähriger Aufenthalt und Reisen in diesem Gouvernement gaben ihm oft Gelegenheit, bei der Anlage von Gärten verschiedener Besitzer die Bodenverhältnisse zu prüfen.

Wenigstens 1 Faden tiefer ächter Tschornosjom kommt bloss vor im südlichsten Theile an der Gränze des Gouv. Pensa, etwa 30 Werst südlich von der Stadt Potschinka. Allein in anderen Gegenden, nördlicher von diesem Orte und dem Fl. Alatyr, besonders zwischen Ardatow, Arsamas (465 Fuss) und Lukianow, auch westlich von Arsamas (Murchison 165, Wangenheim 1853) trifft man oft in kahlen höher gelegenen Gegenden eine schwarze Erde von viel geringerer Dicke, bloss 2—3½ Zoll mächtig, welche allmählig in einen ebenso dicken tauben (unfruchtbaren) grauen Unterboden übergeht, unter welchem grösstentheils mehrere Faden des schwersten Lehmes liegen und noch tiefer zuweilen der schönste gelbe Grant für Gartenwege. Alte Mordwinen bezeugen, dass auf solcher schwarzer Erde früher Eichenwälder standen, die von ihren Grossältern ausgehauen wurden. Diese schwarze Erde kann also Lauberde sein. Es wurde constatirt, dass in der Nachbarschaft noch jetzt viele und zuweilen recht grosse Eichen übrig sind, und dass man in Eichenwäldern eine gute schwarze Lauberde finde, die nach unten in die oben erwähnte graue taube Erde und noch tiefer in den Lehm übergeht, also dieselben Bodenschichten.

Über die Fruchtbarkeit dieser 3 verschiedenen Schichten erhielt Hr. Plagge folgende Resultate: 1) Die oberste schwarze Erdschicht sagt vorzüglich

zu: Klee, Wicken, Senf, Isatis, Madia, Papaver. 2) Entfernt man die schwarze Erde gänzlich und bearbeitet man den grauen tauben Unterboden, sei es mit Spaten oder Pflug, so gedeiht auf demselben im ersten Jahre wenig oder gar nichts. Wenn aber die groben Schollen den Winter über durchfrieren, so erhält man schon einen Ertrag, der sich steigert, wenn Dünger, schwarze Erde oder Lehm zugemischt und das Ganze gut durchgearbeitet wird. Durch fortgesetzte Cultur und Düngung nimmt diese Erde eine dunklere Färbung an, was man in der Nähe von Dörfern bemerken kann. 3) Auf rigolten Feldern, wo also der reine helle Lehm nach oben kommt und die schwarze Erde tief nach unten, erzielt man schon im ersten Jahre ausgezeichnete Gartenfrüchte; Bäume und Sträucher gedeihen darauf ohne allen weiteren Zusatz von Sand oder Dünger.

Der Boden dieser Gegenden ist im Allgemeinen fruchtbarer, als man vermuthen sollte. Nicht nur Sommer- und Wintergetreide, sondern auch oeconomische und technische Pflanzen gedeihen, selbst bei einem trockenen Sommer, üppig und reichlich, wenn nur der Boden sorgfältig bearbeitet wird, die Aussaat zeitig genug erfolgt und häuptsächlich so dicht gesäet und gepflanzt wird, dass der Boden im Sommer nicht so leicht ausdorrt. Hr. Plagge liess auf mehrere Dessjätinen einer ehemaligen Eichenwaldung zwischen Winterkorn im Herbste Eicheln stecken, aus welchen in 5—8 Jahren ziemlich starke Eichen von 9 Fuss und höher hervorwuchsen. Pinus, Abies und Juniperus wuchsen üppig in Gruben, die in den schweren Lehm gegraben wurden.

Haideerde kommt in den Nadelwaldungen nur in schwachen, höchstens bis $^1/_2$ Zoll dicken Schichten vor; sie ist ausgezeichnet zur Topfcultur.

Moorerde findet sich stellenweise bis $4^1/_2$ Fuss tief in Nadelwäldern. Sie sagte zu: Rhododendron, Camellia, Azalea, verschiedenen Neuholländischen Pflanzen, besonders den Hortensien; im December und Januar von letzterer gemachte Stecklinge erreichten in 1 Jahre eine Höhe von 4 Fuss und entwickelten die schönsten blauen Blumen, in Folge des Eisengehaltes der Torferde.

Nadelwälder kommen häufig und in grosser Ausdehnung vor; ausserhalb diesen ist der sandige Boden wie abgeschnitten. Ob damit reine Kieferbestände gemeint sind, oder ob auch die Tanne daran Antheil nimmt, war aus den Mittheilungen des Hrn. Plagge nicht deutlich zu entnehmen; indessen versichert mich Hr. v. Möller, dass in der Nähe von Krassnoslobodsk beide Coniferen gemischt auf Sandboden wachsen, was ich selbst zwischen Moskau, Kolomna und Rjäsan bemerkte. Von Ardatow bis zur Gränze des Gouv. Tambow bei Sarow ist stellenweise der kräftigste Nadelwald, ebenso zwischen Ardatow und Arsamas. Zwischen Arsamas und Lukianow sind Tannen. Von Arsamas nach N. Nowgorod ist der Boden bald sandig, bald lehmig; den ersteren lieben die Coniferen, den letzteren die Eichen.

Die Flora dieser Gegenden ist eine triviale. Auch die älteren Reisenden sprechen wenig von ihr. Lepechin erwähnt für Arsamas: Veratrum, Asparagus und Aristolochia. Das Pfriemengras (Stipa pennata) ist nirgends zu sehen, und das ist leicht zu erklären. Aber diese für den Tschornosjom sonst so charakteristische Pflanze ist am ganzen Nordrande des Schwarzbodens so selten geworden, dass ich sie nur auf den Bauernhäusern als Trophaee sah. Veesenmeyer sagt sehr treffend (Beitr. Pfl. IX, 55): «Auffallend ist es, wie schnell die charakteristischen Gewächse der Grassteppe durch die Cultur verschwinden. Wenn eine Flur, auf welcher die seidenähnlichen langen Grannenbüschel des Pfriemengrases wie ein bewegtes Meer im Winde wogen, nur ein oder ein paar Mal überackert ist, so finden sich kaum noch einige verlorene Steppenpflanzen an Wegen und Rainen». Diese Stipa gab Borgmann 1842 für das Gouv. Moskau als neu an, wahrscheinlich sah er sie an der Oka; sie muss aber dort eine Rarität sein, denn man fand sie nicht mehr. In England und Schweden ist sie seit Dillenius und Linné ganz oder fast verschwunden.

Regenschluchten sind häufig, oft 3—5 Faden tief und 15—20 breit; im Frühjahre sind sie die Betten reissender Ströme; die grösseren Schluchten haben oft eine Richtung von O. nach W. oder SW.

Erratische Blöcke sind nirgends zu bemerken.

---

Über die Verbreitung der erratischen Blöcke und Geschiebe im Diluvium findet man werthvolle Nachrichten in den geognostischen Untersuchungen von Helmersen und Pacht im mittleren Russland (Baer und Helmersen Beitr. XXI, 1858).

Das Diluvialprofil in Mohilew ist 120 Fuss mächtig; das obere Drittel besteht aus rothem Diluviallehm mit sparsam eingeschlossenen Granitblöcken bis 3 Fuss im Durchmesser. Unter diesem Lehm liegt unmittelbar und scharf begränzt Sand, der nur kleine Granitgerölle und zwar nur in den obersten Lagen einschliesst, was so constant ist, dass die Arbeiter, die nach Granitblöcken zum Chaussée-Bau graben, nicht weiter in die Tiefe gehen. In einer Tiefe von 60 Fuss von der Oberfläche fand man in dieser Sandschicht Holz in Brauneisenstein verwandelt. (S. 22).

Der devonische Dom ist eine continuirliche Höhe, die im Smolensk'ischen bis 900 Fuss, im Orel'schen 945 erreicht und von NW nach SO zum Don sich zieht. Das Diluvium bei Orel ist nicht nur von sehr geringer Mächtigkeit, sondern es fehlen ihm auch die nordischen und die am Orte selbst entstandenen devonischen Geschiebe. Hier ist keine Spur mehr von jenem gewaltigen Lager rothen Lehms, das im NW. Theile der devonischen Zone viele 100 Werst weit sich erstreckt und das oft so ausserordentlich reich an Geschieben ist. (S. 32, 38). Man könnte hieraus folgern, dass das devonische Land von Orel nur beim Beginn des Diluviums unter Wasser stand, aber schon beim Beginn des Transportes nordischer Geschiebe trockenes Land war.

Im südlichen Theile des Gouv. Tula, von Mzensk bis Tschern' und Jefremow, liegt unter dem Tschornosjom ein röthlich gelber Diluvialthon ohne erratische Blöcke. Bei Jeletz (Gouv. Orel) an der Sossna findet man bis 2 Zoll grosse Gerölle von Granit mit fleischrothem Feldspath und grauem Quarz: grosse Granitblöcke wurden von dem Diluvialmeere nicht mehr bis in diese Breiten getragen, nur kleine Splitter der Finnländischen und Olonetzkischen Berge erreichten hier die südliche Gränze unserer Erratica (S. 42, 48).

Auf dem Wege von Sadonsk nach Woronesh, zwischen den Stationen Chlewnoje und Jaroslawetz, treten Hügel aus festem Sande auf, in welchem bei einer Tiefe von 14 Fuss verschiedenartige völlig abgerundete erratische bis 4 Zoll grosse Gerölle von rothem und weissem Granit, grauem Quarzfels und Bruchstücke von Kieselschiefer liegen; 15 Werst westlich von Woronesh liegen Gerölle von weisslichem Granit in einem 7 Fuss mächtigen gelben sandigthonigen Diluvium, überlagert von Tschornosjom; unter dem Diluvium ist Kreide (S. 50, 53).

Auf der geognostischen Karte von Pacht wird die Verbreitung erratischer Geschiebe von Woronesh $51\frac{3}{4}°$ (rechtes Ufer des Don bei Podkletnoje) weiter nach NO. angegeben: bei Ussman 52° (an mehreren Punkten), bei Tambow $52\frac{3}{4}°$ und 53°, an der Tschelnowaja und am gr. Lomowiss (Zuflüssen der Tsna), bei Kirssanow $52\frac{1}{2}°$—53° (an vielen Stellen) am rechten Ufer der Worona; und in denselben Parallelen bei den Städten Serdobsk und Tschembar, also nahe zum obern Choper. Hiermit ist aber noch keineswegs die südlichste Gränze der erratischen Geschiebe bezeichnet; Pacht glaubte vielmehr, dass solche noch südlicher gehen; nur erfordert das Aufsuchen derselben grosse Aufmerksamkeit, da sie nicht nur selten und meist sehr klein sind, sondern auch weniger auf der Oberfläche liegen, als vielmehr im Sande verborgen sind (S. 184). Das Diluvium in den oben erwähnten Orten ist zuweilen mit Tschornosjom bis 2 Fuss Dicke bedeckt; die kleinen Geschiebe bestehen aus Granit, Gneiss, Grünstein, Sandstein, Bergkalk und Feuersteinknollen aus demselben.

Nordische Geschiebe treten daher wohl in die Region des Tschornosjom tief nach Süden ein, vermischen sich indessen nicht mit demselben, sondern werden überall von Tschornosjom überlagert. Ausserdem müssen wir zwischen kleinen Geschieben und grossen erratischen Blöcken unterscheiden. Der Transport der letzteren fällt in eine spätere Zeit des Diluviums. Wosinsky erklärte (Bullet. Mosc. 1850), dass das erratische Diluvium in 2 Etagen von Lehmflötzen sich unterscheiden lasse: die untere hat zwischen St. Petersburg und Moskau nur kleine Rollsteine, Land- und Süsswasserschalthiere, Reste von Mammuth, Rhinoceros und Bos Urus; die obere Etage hat grosse erratische Blöcke und keine fossilen organischen Reste. Blöcke von mittlerer Grösse und grosse Geschiebe sah ich bis Podolsk für die Chaussée aufgehäuft, aber nicht südlicher von Podolsk und eben so wenig an der Oka im Antheile des Gouv. Moskau. Zum Schotter für die Chaussée von Serpuchow bis Podolsk und noch nördlicher dienen Kalkgeschiebe aus der Oka und anderen kleinen Flussbetten.

Von noch grösserer Bedeutung für unseren Gegenstand ist das Zusammentreffen erratischer Blöcke mit

Tschornosjom, welches bis jetzt nur an der Nordgränze des letzteren beobachtet worden ist.

Nach den mir von Hrn. v. Möller gefälligst mitgetheilten Beobachtungen erhebt sich das linke Ufer der Mokscha, bei dem Kirchdorfe Djewitschi, unweit der Kreisstadt Krassnoslobodsk ($54^1/_2°$), in einer Regenschlucht bis auf 77 Fuss über den Fluss. Aus dem genau angegebenen Schichten-Profile will ich bloss entnehmen, dass auf einem tertiären harten Quarzsandsteine Sandschichten von meist weisser Farbe in einer Mächtigkeit von 53 Fuss, widerholt getrennt durch dünne Lagen eines eisenhaltigen Lehms, aufgelagert sind; nur die oberste dieser Sandschichten (14 Fuss mächtig) enthält erratische Geschiebe. Auf dieser liegt ein gelblich-rother Lehm, 17 Fuss mächtig, mit zahlreichen erratischen Blöcken bis $2^1/_2$ Fuss im Durchmesser: Rappakiwi, klein kristallinischer Granit, rother Quarzsandstein von Schokscha am Onega, gelblicher Quarzsandstein und Diorit. Hierauf folgt die oberste Schicht von 3 Fuss Tschornosjom mit Fragmenten von Belemniten. Dieser Punkt ist jedenfalls früher als die Umgebung trocken gelegt worden. Noch jetzt ist NO. von Krassnoslobodsk ein grosser Sumpf übrig, zwischen dem obersten Lauf des Urkat und der Warma; die Gegend ist überhaupt nur wenig oder gar nicht bewohnt. Die Mokscha hat von Tjemnikow bis zur Mündung in die Oka einen dieser entgegengesetzten Lauf; zwischen beiden Flüssen ist viel unbewohntes Land.

Eine ähnliche Auflagerung von Tschornosjom in der Nähe einer Diluvialschicht mit nordischen Blöcken beobachtete ich bei Sednjew, worüber später. Dort wird auch die Collision der erratischen Geschiebe mit Tschornosjom bei Putiwl berührt werden.

Ich erlaube mir indessen, hier eine Bemerkung über den Tschornosjom von Krassnoslobodsk einzuschalten, um so mehr als er anscheinend gegen ein relativ hohes Alter dieser Bodenart spricht. Dass wir es hier nicht mit einer uralten angehäuften reinen Pflanzenerde zu thun haben, beweisen die Belemniten-Fragmente, die nicht aus Pflanzen abstammen können, sondern der Diluvialschicht angehören, welche sich schwerlich durch Walderde so tief schwarz färben konnte; aber auch Färbung durch Infiltration mit Wiesen-Humus bis zu dieser Tiefe entsteht nicht so bald; am schnellsten könnte eine solche Schicht durch Anschwemmung von der Landseite her gebildet sein, etwa durch die Mokscha, als diese noch einen so hohen Wasserstand hatte. Die Vegetation könnte vielleicht ein Kriterium geben. Auch müssten Proben von dieser Erde noch genauer untersucht werden, mikroskopisch und chemisch. Allein der Snow kommt nicht aus höheren Tschornosjom-Gegenden, und doch liegt der staubartige ächte Tschornosjom bis 3 Fuss tief um Sednjew auf dem Diluvium, in welchem nicht weit davon grosse erratische Blöcke abgelagert sind.

Kann man aus diesen zwei Fällen den Schluss ziehen, dass sich der Tschornosjom an diesen Orten aus der ursprünglichen Pflanzendecke gebildet hat, erst nach Beendigung des Transportes der erratischen Blöcke, mit welchem nach den bisherigen Erfahrungen die Diluvialperiode sich abschloss? Ich glaube keineswegs. Eine solche Annahme widerspricht allen übrigen Erscheinungen auf den Höhenzügen im nördlichen Russland, der Vertheilung des Tschornosjom, der Verbreitung erratischer Blöcke, der Floren-Verschiedenheit u. s. w.

Der Tschornosjom wurde auf der Diluvialschicht des Europäischen Russlands bereits vor der Periode des Transportes nordischer Blöcke gebildet; ihre Verbreitung ist der beste Beweis. An der nördlichen Gränze des Tschornosjom erfolgte seine Bildung erst nach dem Beginn der Diluvialzeit auf dem bereits trocken gelegten Diluvialboden, in welchem man nur kleine nordische Geschiebe antrifft. Die Kuppe von Orel und Tula ist noch jetzt der höchste Punkt in der nördlichen Zone des Tschornosjom und war schon in der frühesten Zeit des Diluviums über der allgemeinen Wasserbedeckung; die Diluvialschicht ist um Orel nur gering und gänzlich ohne Geschiebe. Nach W. und O. von dieser Kuppe wird das Land allmählig niedriger, und es finden sich nach O. immer mehr nordische Geschiebe unter dem Tschornosjom, bis endlich bei Krassnoslobodsk auf den Geschieben eine mächtige Schicht mit grossen Blöcken liegt und mit Tschornosjom bedeckt ist. Etwas Ähnliches ist auch im Tschernigow'schen bei Sednjew. Allein diese zwei Fälle sind vereinzelt und desshalb noch sehr zweifelhafte Beweise für ein, wenn auch nur locales, relativ junges Alter des primitiven Tschornosjom. Ich erinnere mich recht gut, wie im Beginne und späteren Gange meiner Studien über den Tschornosjom einzelne Er-

scheinungen und Angaben sich durchaus widersprachen und lange Steine des Anstosses blieben, wie z. B. der Waldai, der erratische Block von Woronesh, die Tannen von Tjemnikow und Krassnoslobodsk u. dgl. Und so hoffe ich, dass neuere Untersuchungen weiteres Licht bringen werden über diese anscheinende Auflagerung des Tschornosjom auf den beiden vorspringenden Ecken des zerrissenen Tschornosjom-Kontinentes, Punkte, die nach allem, was man von ihnen weiss, ehemalige Ufer des grossen Binnenmeeres waren und lange dem Anprall transportirter Blöcke aus dem Norden und Anspülungen von Geschieben, Sand u. dgl. ausgesetzt waren. Das Diluvium ist eine noch nicht erledigte Aufgabe für die Geognosie Russlands. Mir ist es nur möglich, aus dem bisher noch so wenig beachteten geo-botanischen Standpunkte auf die Lösung solcher Fragen für einen anderen Zweck hin zu arbeiten. Die Resultate in beiden Richtungen werden hoffentlich, nach einigen Controversen, zuletzt übereinstimmen.

---

Nach dieser Ausschreitung gehe ich wieder zur Reihenfolge des Berichtes zurück.

Erratische Blöcke in der Oka oder südlich von ihr sind selten und vielleicht nur in ihrem untersten Laufe innerhalb oder an der Gränze des Gouv. Wladimir, in welchem sie so häufig sind. Ausser den von Murchison erwähnten Blöcken bei Gorbatowa und Jelatma sollen stellenweise solche der Dampfschifffahrt, die bis Jelatma geht, gefährlich sein. Auf der ganzen Strecke von Jelatma bis Kolomna und noch weiter die Oka hinauf traf ich nirgends erratische Blöcke.

Das rechte hohe Ufer der Oka (von N. Nowgorod bis über Pawlowo hinauf) hat keinen Tschornosjom und diesen bezeichnende Pflanzen, ausgenommen etwa Campanula bononiensis oder Medica falcata. Gentiana cruciata, Closirospermum (Picris) hieracioides, Veronica latifolia, Orchis militaris, Aconitum septemtrionale u. dgl. stimmen mit den höheren Gegenden der St. Petersburger Flora. Auch landeinwärts von der Oka ist, ausser etwa Laserpitium prutenicum, nichts Besonderes. Das rechte Ufer besteht meistens aus einer mächtigen röthlichen Lehmschicht und bleibt sich auch bis zur Mündung der Oka und die Wolga herab im Allgemeinen gleich. Dagegen hat das linke flache Ufer der Oka mehrere Eigenthümlichkeiten, die auch aus der Kljäsma stammen könnten (sich weiter unten) und die ich, so wie den Tschornosjom, auf der ganzen Strecke der Oka bis ins Gouv. Moskau hinauf vermisste, nur Silene procumbens war am Ufer in Murom. In einem alten Manuscript von Gerber (1739) fand ich Gratiola bei Murom und N. Nowgorod angegeben; Lepechin fand gegenüber Murom: Aristolochia, Eryngium, Artemisia procera, Datura u. a. Pallas gibt für Murom an: Sanguisorba, Lythrum virgatum, Corispermum u. a.

Von der Mitte Wegs zwischen Pawlowo und Murom bis Kolomna fliesst die Oka in weiten und zahlreichen Biegungen in einem sehr niedrigen Landstriche. Von Kolomna bis in die Parallele von Rjäsan und etwa Spassk ist das rechte Ufer noch stark bewohnt und trocken, das linke fast unbewohnt und mit vielen Sümpfen weit landeinwärts bedeckt. Die Städte Murom (282 Fuss bar.), Jelatma, Kassimow und Spassk sind auf den spärlichen höheren Ufern der Oka gebaut. Das niedrige Land wird im Frühjahre weit hinaus überschwemmt und soll dann das Bild eines Meeres darstellen. Auf Schubert's grosser Specialkarte Russlands sieht man, wie viele und grosse Strecken in diesem Landstriche an der Oka unbewohnt oder nur sehr dünn bevölkert sind. Man weiss hier aus Erinnerung und Überlieferung, dass die Oka ihr Bett stellenweise mit der Zeit verändert hat; zwischen den Stationen Ishewskaja und Jerachtur ist ein abgeschnittener Seitenarm der Oka, und solcher blinder Aussackungen, Kanäle, Tümpel, die langen Seen oder Flüssen gleichen, gibt es eine Menge. Die Ufergegenden der Oka sind sandig oder hart-lehmig, weit und breit äusserst spärlich mit kurzem Grase oder Polygonum aviculare bewachsen, und von der eigenthümlichen Vegetation der Überschwemmungs-Wiesen im Gouv. Moskau ist hier fast keine Spur; ja es hat sich nicht einmal Dammerde gebildet. Die neuere Invasion von Conyzella canadensis nimmt hier, so wie im ganzen mittleren Russland colossale Proportionen an. Die einige Werst von Jelatma und der Oka entlegenen Höhen besitzen Hieracium (Crepis) sibiricum, Asperula Aparine und eine dichte triviale Bewachsung, aber keinen Tschornosjom; eben so wenig andere Höhen von 10 Sashen vor Jerachtur mit Genista und Cytisus. Pallas sah bei Kassimow: Eryngium planum und Aristolochia. Bei der Station Kistra unweit der Oka

sind Sandhügel mit Artemisia scoparia, campestris und inodora, Digitaria glabra und Salix acutifolia.

Erst im Kreise Schatsk, südlich von Jelatma, deuten die aus Roshestweno durch Meyer (Beitr. IX, 1854) bekannt gewordenen Pflanzen auf die nächste Tschornosjom-Gegend hin, durch: Stipa pennata, Thesium ebracteatum, Verbascum orientale, Salvia dumetorum, Prunella grandiflora, Serratula heterophylla, Potentilla alba, Thalictrum collinum.

In Gouv. Rjäsan fehlt der Tschornosjom auf der ganzen Strecke von Kolomna bis Rjäsan, was ich der niedrigen Lage zuschreiben möchte. Selbst der Park bei der Gouvernements-Stadt, der ein unebenes Terrain hat, steht auf gewöhnlicher Dammerde und besitzt keine einzige der bei Kolomna so eigenthümlichen Pflanzen der Schwarzerde. Erst eine Stunde Wegs weiter, bei dem Schlosse des Fürsten Krapotkin, auf einer Anhöhe von etwa 15 Sashen, ist eine 2 Fuss dicke graue Erdschicht, die sich indessen nur wenig von Rasenerde unterscheidet.

Ächter Tschornosjom beginnt erst bei Rjäshk, 1—2 Fuss dick, auf einer 4—6 Fuss mächtigen Diluvialschicht mit kleinen Geschieben (Pacht in Baer und Helmersen Beitr. XXI, 182). Das Land im Gouv. Rjäsan erhebt sich erst beim Kirchdorfe Bogojawlensk (daselbst häufig Hieracium sibiricum), welches 55 Werst von Skopin und 20 Werst von Jepifan am Don entfernt ist; gegen den Don geht das Land sehr hoch an (Pallas Reise III, 689). Der Don beim Iwan-See hat eine absol. Höhe von 587 Fuss geod. Der fette Tschornosjom des südlichen Theiles des Gouv. Rjäsan wird, gegen den Fl. Prona zu, immer lehmiger, schwerer und zäher; jenseits der Prona herrscht Lehm vor; die Schicht Schwarzerde wird immer dünner je näher zur Oka: an dieser ist der Boden sandig und an vielen Orten ist Flugsand (Baranowicz Матер. 164—168).

Hr. P. Semjonow (Придонская Флора 1851, S. 33) giebt am genauesten und mit dem bisher Gesagten übereinstimmend die Nordgränze des Tschornosjom dieser ihm wohlbekannten Gegend an: «Vom südlichen Theile des Kreises Bjelewsk (Bjelew 700 Fuss geod.), über Krapiwna, Tula (757 Fuss Russ. barom.) vorbei, erhebt sich die Gränzlinie nach Nord bis zur südlichen Gränze des Kreises Saraisk, geht dann nach Süd bis Pronsk, dann nach Ost, Ssaposchka vorbei, erhebt sich wieder nach Nord bis zur südlichen Gränze des Kreises Jelatomsk zum Fl. Zna und hinüber, sinkt von dort nach Süd und geht dann nach Ost bis zur Stadt Spassk (Gouv. Tambow). Südlich von dieser Gränze fehlt der Tschornosjom indessen: 1) auf einer kleinen Strecke in SW. des Gouv. Tula, die mit dem Laufe des Fl. Krassiwaja Metscha beinahe zusammenfällt; 2) auf einem dünnen Strich an den Ufern des Don und der Ssossna; 3) im SO Theile des Kreises Ranenburg, westlichen Theile des Kreises Koslowsk, östlichen Theile des Kreises Lebedjansk und mittleren des Kreises Lipetsk, welche zusammen eine ziemlich breite Zone längs dem Fl. Woronesh einnehmen; diese Zone ist meist sandig mit Kieferwaldungen und abwechselnd mit Sphagnum-Sümpfen und Ericaceen. An den Gränzlinien ist der Tschornosjom sehr dünn, wird von Hügeln im Frühjahre häufig herabgespült und auf Äckern durch das Einpflügen undeutlich. In den südlicheren Theilen erreicht er eine Dicke von $1^1/_2$—2 Arschin, z. B. im Kreise Semljänsk, im südlichen Theile des Kreises Jeletsk und Liwensk; eine grössere Tiefe ist Anschwemmungen zuzuschreiben.

Endlich giebt schon Güldenstädt bemerkenswerthe Beobachtungen über diese Gegend und den Tschornosjom, die mir, so wie Andern, bisher entgangen sind. Er schreibt (Reise I, 33): «Jenseits Saraisk (648 Fuss geod.) verändert sich das Land völlig; es zeigt sich eine unübersehbare Steppe oder Ebene, die mit einer ganz schwarzen fetten Dammerde, gemeiniglich 2—4 Fuss mächtig, bedeckt ist, und diese Ebene dauert weit über Woronesh hinaus fort. Es ist gewiss schwer, den Ursprung dieses, der schönsten künstlichen Gartenerde gleichen Mulms zu bestimmen[1]). Nicht ganz unwahrscheinlich könnte man ihn daher ableiten, dass in diesen vielleicht von jeher wenig bewohnten Gegenden die von Thieren nicht verzehrten und ungestört wuchernden Pflanzen jährlich ganz haben verfaulen und dadurch den Mulm so beträchtlich anhäufen können. Es enthält diese Mulmerde auch etwas salzige Bestandtheile». Nachdem hierauf auch Güldenstädt diese Erde mit dem Torf verwechselte, der ebenfalls hier, besonders um Jepifan vorkommt, sagt er weiter: «Eine Tanne oder

1) Hierzu macht Pallas, also im Jahre 1787, die Bemerkung, dass oft auf der Steppe sich Spuren von Baumwurzeln finden, was auf eine Bewaldung vor undenklicher Zeit hinweise, dass diese Wälder vermuthlich durch Krieger oder Hirten niedergebrannt seien und diesen Mulm, so wie Torferde nachgelassen hätten.

Fichte ist gewiss eine grosse Seltenheit in dieser ganzen Gegend auf 300 Werst und darüber»; bloss in Dankoff hat Güldenstädt ein Paar gepflanzte angetroffen. Die Steppe zwischen Woronesh und Tambow ist, nach ihm, bedeckt von einer Schicht von 3—5 Fuss schwarzer Erde, darunter liegt gelber Lehm 1 Faden mächtig, unter diesem Sand von unbekannter Tiefe. Der Slepetz (Spalax Typhlus) ist erst 1768 von Güldenstädt in der Steppe von Tambow entdeckt worden.

---

Die Ufer der Oka von Kolomna bis Tarussa (Gouv. Kaluga) sind in geringer Entfernung von den Überschwemmungs-Wiesen, wo solche auftreten, auf beiden Seiten meistens hoch. Obgleich die Veränderung der Vegetation, verbunden mit der Bodenbeschaffenheit, erst recht deutlich auf dem rechten Ufer wahrnehmbar ist, so treten doch schon auf den höheren Punkten des linken Ufers einige Pflanzen der Tschornosjom-Region auf, wie z. B. 3 Werst von Kaschira auf sandigen Anhöhen: Phlomis tuberosa und Centaurea Biebersteinii; hier hat sich etwas Schwarzerde beigemischt erhalten. Ein ähnlicher Boden ist auf den Höhen von Serpuchow (362 Fuss barom.) bis auf eine Entfernung von 3 Werst vom linken Ufer der Oka; die Zahl der Tschornosjom-Pflanzen ist hier bedeutender: Trifolium alpestre, Alyssum montanum, Scabiosa ochroleuca, Verbascum Lychnitis, Clematis erecta, Centaurea Biebersteinii, Aristolochia, Serratula coronata, Salvia verticillata, Veronica incana und spuria, Vincetoxicum, Coronilla varia, Aconitum pallidum (Kauffmann). Vor Tarussa 7 Werst, aber in gerader Linie viel näher zur Oka, wachsen Scabiosa ochroleuca und Eryngium planum auf abschüssigem Lehmboden, wo sich Tschornosjom nicht halten konnte.

Die Überschwemmungs-Wiesen an der Oka sind reich an Pflanzen des Tschornosjom-Bodens; beide sind von den höheren linken Zuflüssen der Oka herabgebracht, und der Tschornosjom bildet an manchen Orten, wie z. B. bei Kolomna am linken Ufer, bedeutende schwarze Ablagerungen. Die gemeinsten Pflanzenarten auf solchen Wiesen sind: Sanguisorba, Chaerophyllum bulbosum, Cenolophium, Tragopogon orientalis, Thalictrum minus, Eryngium, Phlomis tuberosa, Dianthus Seguieri, Artemisia procera und scoparia, Ononis hircina, Scabiosa ochroleuca, Verbascum Lychnitis, Astragalus Cicer, Nasturtia: austriacum und anceps nebst Mittelformen u. a. Am sandigen Ufer der Oka bei Serpuchow wuchs eine Abart von Alopecurus nigricans, der anderswo für eine Littoralpflanze gilt.

Am rechten Ufer der Oka bei Kolomna tritt sogleich ziemlich dunkler sandiger Tschornosjom in Kalkbrüchen auf; in geringen Dosen besehen ist er allerdings nur aschgrau, allein als $1^1/_2$ Fuss dicke Schicht erscheint er dunkler, vielleicht in Folge des Contrastes mit den unterliegenden weissen Kalkschichten. Die Oka reicht nie bis zu dieser Stelle. Die gewöhnlichen charakteristischen Pflanzen des Tschornosjom finden sich in dieser Nähe; Chrysocoma Linosyris sah ich als Seltenheit bloss hier. In einem benachbarten sandigen Kiefernwalde hat sich noch keine Spur einer Dammerde gebildet, obgleich die Lage eher höher, als niedriger ist.

Auf der ganzen linken Seite der Oka von Kolomna bis 3 Werst vor Kaschira ist nirgends Tschornosjom; sandige Kiefernwaldungen kommen oft vor. Das rechte Ufer von Kaschira abwärts hat an vielen Stellen ziemlich deutlichen, aber nie ganz schwarzen Tschornosjom bis 2 Fuss Dicke. Auf ihm liegt im dichten Laubwalde eine Schicht schwarzer Lauberde mit Aconitum pallidum, Veratrum, Pedicularis comosa, Campanula bononiensis, Coronilla varia. Die Abhänge haben am Fusse herabgeschwemmten grauen Tschornosjom, darüber eine helle Sandschicht und auf dieser wieder eine dünne graue Schicht unter dem Rasen; diess ist besonders gut in Regenschluchten zu beobachten. An solchen freien Stellen wachsen Dianthus Carthusianorum und Astragalus Cicer. Fritillaria ruthenica soll 4 Werst landeinwärts anzutreffen sein (Kauffmann).

Jenseits der Oka bei Serpuchow erhebt sich das Ufer beträchtlich. Die Abhänge sind stark bebaut, und stellenweise soll Tschornosjom bis 4 Fuss Tiefe auftreten. Der Schotter für die Chaussée besteht aus Kalkgeschieben aus der Oka. Der Boden des Gouv. Tula, welchen die Chaussée durchschneidet, ist ein grauer Tschornosjom, der nur stellenweise eine schwärzliche Farbe zeigt und daher gewöhnlich übersehen werden kann. Indessen bemerkt man schon bei der Auffahrt jenseits der Brücke in den Regenschluchten 20—30 Faden über der Oka, dass die oberste Erdschicht bis auf 3 Fuss Dicke eine graue Färbung hat und weiter unten (bei einer Ziegelhütte) sogar

eine Schicht schwarzer, wahrscheinlich herabgeschwemmter Erde.

Die Äcker an der Gränze der Gouv. Moskau und Kaluga geben nur halb so reichliche Ernten als jene auf der gegenüberliegenden Tula'schen Seite. Zwischen Serpuchow und Tarussa ist keine Spur von Tschornosjom [2]). Gegenüber Tarussa, jenseits der Oka, ist der sandige Boden grau und schwärzt die Hände. Conyza hirta, Cirsium eriophorum, Potentilla alba, Galium sylvaticum (auch bei Kaschira), Salvia pratensis, Carex pilosa und Ajuga genevensis sah ich bloss hier und nicht weiter abwärts. Sie wachsen sparsam auf buschigen und bewaldeten Anhöhen des rechten Ufers. Im dichten Walde nimmt schwarze Lauberde die Stelle des Tschornosjom ein. Auf einer einzigen Stelle bei einem Kalksteinbruche erregte ein Rasen von Phlomis tuberosa, Euphorbia procera und Nepeta nuda meine Aufmerksamkeit; bei dem Ausgraben erwies sich, dass derselbe in einer dicken isolirten schwarzen Erdschicht wuchs.

An der Oka oder auf ihren Ufern bei Serpuchow und Kolomna fand Prof. Kauffmann: Aster Amellus, Asperula tinctoria, Geranium sanguineum, Potentilla cinerea, Thymus Marschallianus und Seseli coloratum.

Viele Tschornosjom-Pflanzen der Oka-Ufer können von Orel abstammen. Die Quellen der Oka südlich von Kromy sind auf 773 Fuss bar. bestimmt.

---

Nach den Untersuchungen des H. v. Helmersen (Beitr. XXI. 1858) fällt die devonische Nordgränze im mittleren Russland nicht mit der Nordgränze des Tschornosjom zusammen, denn der Tschornosjom übersteigt die ganze devonische Höhe von Orel bis Tula, wo noch dünne Schichten dieser Erde vorkommen. (S. 60). Die Kugel des Glockenthurmes der Kirche zu Mariä Geb. in Orel hat eine abs. Höhe von 776 F. geod. Der alte Weg von Tula nach Orel war in reinem Tschornosjom angelegt, jetzt ist die Chaussée aus devonischem Kalkstein gebaut; die Regenschluchten entstehen nur im Diluvium, in weichen lockeren Schichten und im Tschornosjom (S. 39). Von Mzensk bis Tschern' und Jefremow bildet der Tschornosjom überall die oberste Decke, an letzterem Orte ist er 2 Fuss mächtig; diese Gegenden sind steppenartig, fast aller Boden ist indessen zum unübersehbaren Acker umgewandelt (S. 42). Zwischen Jeletz (820 Fuss geod.) und Sadonsk bedecken überall Getreidefelder den Tschornosjom-Boden; zwischen Sadonsk und Woronesh (524 F. geod.) am linken Ufer des Don tritt der Tschornosjom nur in kleinen Partien auf (S. 48, 49). Die Gegend um Karatschew (zwischen Brjansk und Orel) ist hoch und besitzt grosse zusammenliegende Tschornosjom-Partien und fruchtbare Getreidefelder; grosse Strecken sind hier waldlos, steppenartig (S. 31).

Der Tschornosjom beginnt nicht erst südlich von Tula, sondern er geht mit Unterbrechungen bis zur Oka, ist jedoch seiner hellen Farbe und geringen Mächtigkeit wegen, so wie in Folge der Seltenheit der Regenschluchten nicht auffallend. Auf den vorhergehenden Seiten ist der Tschornosjom (freilich nicht überall typischer) näher nachgewiesen, nicht bloss in dem Überschwemmungsgebiet der Oka, sondern auch an höheren Stellen des rechten Ufers und selbst am linken bis auf eine gerade Entfernung von etwa 3 Werst vom Flusse. Die Änderung der Vegetation mit diesem Boden ist durch spezielle Beispiele erhärtet; es ist wahr, dass auf dem ganzen Wege von Serpuchow bis Tula, Orel und weiter fast alle erwähnten charakteristischen Pflanzen fehlen [3]), weil sie durch die Cultur des Bodens schon lange gänzlich ausgerottet sind; dieser Umstand darf nicht befremden. Im J. 1863 sah ich noch sehr bestimmt 35 Werst nördlich von Tula auf der Ostseite der Chausée, bei dem Dorfe Shelesnaja, durch eine Regenschlucht entblösst zwei Schichten eines schwarzen Tschornosjom getrennt durch eine helle Diluvial- oder vielmehr Alluvial-Schicht; ein Fall, der mir anderwärts später nicht mehr vorgekommen ist und vielleicht bald durch weiteren Einsturz sich verändern kann; die obere Tschornosjom-Schicht reichte bis zur Erdoberfläche. 30 Werst südlich von Tula sieht man oft 2 Fuss dicke Schichten eines braunschwarzen Tschornosjom, scharf begränzt von der sandig-lehmigen Unterlage; 27 Werst weiter bei der Station Sergiewsk ist der Tschornosjom heller, nur asch-

2) Ächter Tschornosjom fehlt im ganzen Gouv. Kaluga; das, was man dort gewöhnlich so benennt, sind Bodenarten, die einen Übergang dazu bilden, oder sonst fruchtbarer sind. Solche Erdkrusten von 9—11 Zoll Dicke findet man in den Bezirken Meschtschowsk, Peremyschl, Koselsk und (sehr selten) Malo-Jaroslawetz (A. Lamanski Памятн. кн. Стат. Ком. 1863).

3) Ich sah zwischen Serpuchow und Tula bloss Senecio erucifolius (tenuifolius) und Cirsium eriophorum; zwischen Mzensk und Orel: Artemisia scoparia, Verbascum Lychnitis und Lactuca Scariola.

grau. Zwischen Tula und Tschern' erscheinen die unbestellten Felder im Frühjahre von auffallend schwarzer Farbe. Bei Djedilowo, zwischen Tula und Bogorodizk, wird der Schwarzboden schon deutlich (Köppen Stat. Reise S. 7). Auf Meyendorff's Karte [4]) ist die Nordgränze des Tschornosjom etwa 20 Werst südlicher, durch Bogorodizk (906 F. geod.) gezogen. Von Tschern' bis Orel und Kromy (700 Fuss geod.) sind hin und wieder schwarze Felder, aber meist nur grauer Tschornosjom bis 2 Fuss Tiefe, zuweilen vom Aussehen brauner Dammerde, und mehrmals schien es schwierig, selbst diese zu constatiren, indessen mitgenommene Proben erwiesen sich bei späterer Vergleichung doch als eine hellaschgraue Erde mit allen übrigen Eigenschaften des Tschornosjom.

Im Gouv. Tula schwanken die bisher geodätisch bestimmten Höhen zwischen 600—900 Fuss und darüber bis 1017 Fuss; im Orlow'schen von 589—942 Fuss; in Karatschew 792 und 835 Fuss. Gewöhnlich sind die geodätischen Messungen auf die Spitze der Glockenthürme bezogen, daher für unseren Zweck um diese Höhe herabzusetzen.

Der schwarze Schlamm am Flusse Kroma bei Kromy hat getrocknet das Aussehen eines in Klümpchen zusammengebackenen Tschornosjom (eine Form die in manchen Gegenden als «Pripad'» unterschieden wird) und ist nicht auf nassem Wege entstanden; das Mikroskop zeigt keine Reste von Pflanzengeweben, bloss einige grosse Phytolitharien und äusserst viele schon mit blossem Auge sichtbare Quarzkörner. Von Kromy (700 Fuss geod.) SWW. bis Dmitrowsk (850 Fuss geod.) ist fast überall deutlicher ziemlich schwarzer Tschornosjom, sowohl unter dem Rasen, als in kahlen Regenschluchten; an letzteren Orten ist die Farbe und Mächtigkeit sehr veränderlich, Anfangs meistens grauschwarz und bis 1 Fuss dick; später etwas dunkler, fein vertheilt und stark abfärbend, bis 2 Fuss tief, stellenweise sogar bis 7 Fuss (auf der 27 Werst W. von Kromy). Nirgends anderswo fand ich eine solche mächtige Schicht, höchstens waren es 3—4½ Fuss. Es können diese 7 Fuss secundäre Ablagerungen gewesen sein; so wie der 15—20 Fuss mächtige Tschornosjom, welchen Murchison erwähnt. Eine Hälfte der Station vor Dmitrowsk begann wieder Schwarzerde. Datura, Carduus nutans und acanthoides, Salvia verticillata, Artemisia scoparia, Lactuca Scariola, Xanthium Strumarium und Conyzella canadensis waren auf diesem Wege die hervorragendsten Unkräuter.

Zwischen Dmitrowsk und Sjewsk sah ich keine Regenschluchten. Die Farbe und sonstige Beschaffenheit des Bodens ist dieselbe wie früher und bleibt sich auch gleich bis 18 Werst westlich von Gluchow; der Boden ist 2—3 Fuss tief gefärbt. Die Strasse von Kromy an hat das Aussehen eines schwarzen Streifens und ist ganze Stationen lang eben: der aufgewirbelte Staub schwärzt bald Gesicht und Hände. Stellenweise ist die Erde vollkommen schwarz, anderswo bildet die Oberfläche nur eine dünne helle Schicht Dammerde. Östlich und 12 Werst vor Sjewsk ist ein Eichenwäldchen mit Potentilla alba, Genista und Cytisus auf Tschornosjom, der nach oben zu immer reicher an Phytolitharien, braunen Wurzelfasern und vegetabilischen Skeletten wird und in eine Wald- oder Loherde übergeht, in welcher sich die Reste der Eichenblätter immer deutlicher erkennen lassen. Unter den Unkräutern am Wege machen sich bald neue bemerklich: Xanthium spinosum, Elsholzia, Leonurus Marrubiastrum und Amaranthus retroflexus. Um Gluchow (5 Werst westlich davon) wachsen: Artemisia scoparia, Verbascum Lychnitis, Scabiosa ochroleuca, Cytisus austriacus u. a. In Gluchow (726 Fuss geod.) sah ich, seit dem Kreml von Moskau, zum ersten Mal wieder Pyramiden-Pappeln, ohne Schutz 3—5 Sashen hoch; in Sossnitza und noch mehr in Sednjew und Tschernigow erreichen sie ihren vollen Wuchs; in Homel, Dowsk, Mohilew und Orscha ist es noch ein Allée-Baum; in Gorodok nördlich von Witepsk (wo grosse gelbe Pflaumen und gute Birnen gedeihen) scheint die Pyramiden-Pappel nicht mehr gut fortzukommen.

NW. von Gluchow verschwindet der Tschornosjom und seine Pflanzen auf eine gerade Strecke von 50 Werst bis zum rechten Ufer der Dessna. Ein 15 Werst langer gemischter Wald von Eichen, Kiefern und wilden Birnbäumen wechselt mit sumpfigen Niederungen und sandigen Strecken ab.

Das rechte Ufer der Dessna, 10 Werst südlich von Nowgorod-Sewersk, bei der Überfahrt, ist beträchtlich hoch und auf dieser Stelle sehr lehrreich. Der Tschornosjom hat auf dem höchsten Punkte

4) Карта промышленности Европейской Россіи.

4½ Fuss Mächtigkeit, welche allmählig nach abwärts geringer wird, bis 1 Fuss; noch niedriger ist er gar nicht vorhanden oder nur herabgeschwemmt. Dieselbe Erscheinung wiederholt sich in der Stadt N. Ssewersk (die Spitze der Kathedrale ist 700 Fuss geod.), die auf Tschornosjom-Boden gebaut und mit vielen und tiefen Regenschluchten durchrissen ist. Man kann da mit der grössten Deutlichkeit betrachten Profile von 4 Fuss dicken Tschornosjom auf den höchsten Punkten, die allmählig um 2 Fuss und mehr abnehmen, je nachdem der Abhang niedriger wird und noch in einer beträchtlichen Höhe über dem Niveau der Dessna (die genaue Messung wäre wünschenswerth) verschwindet der Tschornosjom. Die Schluchten 5 Werst südlicher von der Stadt zeigen ebenfalls an 4½ Fuss Schwarzerde, die bis zur Überfahrt auf dem Plateau überall aufliegt.

Die Umgebung von N. Ssewersk ist reich an Tschornosjom-Pflanzen. H. Mertens sammelte vor 40 Jahren daselbst und westlich bis Pogorelzy ein Herbarium von etwa 600 Arten, in welchem sich u. a. befinden: Clematis recta, Alliaria, Corydalis cava, Potentilla cinerea und β trifoliata, Seseli coloratum, Falcaria, Pimpinella magna, Centaurea Biebersteinii, Artemisia scoparia, Adenophora, Salvia pratensis, Lamium maculatum, Scutellaria hastifolia, Pulmonaria angustifolia, Lilium Martagon, Veratrum Lobelianum und nigrum, Cyperus flavescens, Carex praecox und montana. Ich fand in der Stadt Atriplex rosea. Einige andere Arten stehen in Prof. Rogowitsch' Verzeichnisse: Trifolium elegans, Sium lancifolium, Cornus sanguinea, Senecio aquaticus, Cineraria palustris, Picris japonica mit Verbena officinalis (auch bei Starodub), Verbascum phlomoides, Heleocharis ovata. Dass hier die Tschornosjom-Pflanzen mit nordischen hart zusammentreffen sieht man aus Salix Lapponum, Malaxis monophyllos, Peristylus viridis, Epipactis palustris u. a., die auch um Starodub und Mglin sich wiederholen; um Starodub kommen noch Herminium Monorchis und Epipogon Gmelini dazu. Die Tanne wächst schon in den Kreisen Starodub, Mglin und Surash.

Das ganze rechte Ufer der Dessna von N. Ssewersk bis Tschernigow ist auf eine Strecke landeinwärts mit Tschornosjom bedeckt, den man auf der nördlichen Poststrasse mehrmals durchschneidet, namentlich bis zum Anfange des gemischten Waldes, 20 Werst SW. von N. Ssewersk (Stachorschtschina); ferner um Awdjejewka und von da SO. bis zur Dessna auf höheren Stellen, wo kein Wald ist oder war; dann 17 Werst westlich von Awdjejewka mit dem Aufhören des gemischten Kiefernwaldes; endlich zwischen Ssossnitza und Beresna (542′ geod.) stellenweise, aber schwach entwickelt. Alle übrigen Gegenden, durch welche die Strasse führt, sind sandig.

Was die Beschaffenheit des Tschornosjom auf dieser Strecke betrifft, so ist dieser an den Höhen der Dessna bei der Überfahrt ebenso dunkelfarbig und staubartig, als bei Gluchow; westlicher von N. Ssewersk wird er heller, aschgrau. Südöstlich von Awdjejewka 10 Werst, bei Ponornizy wird er vollkommen schwarz, über 3 Fuss dick und nimmt zum Theil eine körnige Form an (Pripad'). Um das Kirchdorf Budischtsche wird der Tschornosjom wieder staubartig und ist sehr hell, oder er wird durch Dammerde oder Walderde ersetzt.

Eigenthümlich ist das Vorkommen von Torf in der Nähe des Tschornosjom bei Ponornizy in einer Regenschlucht. Dieser Torf glimmt schlecht, obgleich er fast durchweg aus gebräunten Pflanzenresten mit und ohne deutlicher Struktur besteht; er enthält nur sehr wenig Quarzkörner nebst Phytolitharien, die von angeschwemmtem Tschornosjom herrühren. Die Torfmasse ist local, unbedeutend, in der Sohle der Schlucht, durch Bodenquellwasser gespeist, geht aber keineswegs (wie der Tschornogrjäs bei Menselinsk) in die Tschornosjom-Schicht desselben Abhanges über, sondern ist durch ein Paar Faden der Diluvial-Schicht von ihm geschieden.

Auf dieser ganzen Strecke sieht man einige neue Unkräuter und Ruderalpflanzen: Verbena officinalis (schon im Städtchen Voronesh, 648′ geod., NW. von Gluchow), Pulicaria vulgaris, Atriplex rosea, Marrubium vulgare; ausserdem Leonurus Marrubiastrum, Elsholzia, Datura, Carduus nutans, Xanthium spinosum, Lactuca Scariola u. a. Um Tschernigow kommen noch dazu: Anagallis miniata, Ballota und Onopordon, um Ssednjew: Sambucus Ebulus. Um Budischtsche: Ajuga genevensis, Falcaria, Coronilla, Conyza hirta, Thesium, Aristolochia, Lythrum virgatum, Acer campestre, Iris furcata auf hohen Waldwiesen u. a. Auf bewaldetem und nacktem Sandboden erscheinen: Kochia arenaria (nur 9—17 Werst westlich von Awdjejewka)

Veronica incana, Aster Amellus, Jurinea, Silene Otites, Clematis recta, Centaurea Biebersteinii, Scabiosa ochroleuca, Tragopogon orientalis, Dianthus Carthusianorum, Genista mit Cytisus biflorus; Salvia pratensis, Campanula sibirica und Cytisus austriacus auf Kurganen bei Beresna.

In Tschernigow ist die Kuppel der Kathedrale 518′, des Glockenthurmes im Troizki-Kloster 630′ geod. Im Kronsgarten sah ich wieder (in N. Ssewersk steht eine gepflanzte Tanne) zwei ungeheure Tannen, welche wenigstens 2 Fuss im Durchmesser hatten und deren Zapfen mit den westeuropäischen übereinstimmten. Bei dem Dorfe Jazai, 7 Werst von Tschernigow, beginnt eine Anhöhe, auf welcher aschgrauer staubiger Tschornosjom in geringer Mächtigkeit liegt; mit ihm erscheinen auch eine Menge diesem Boden entsprechende Pflanzen. Ein gleicher Boden wiederholt sich 10 Werst weiter (8 Werst von Ssednjew); die Zwischenstrecken sind sandig. Ssednjew liegt auf einer Anhöhe, von welcher aus man Tschernigow sehen kann; die Spitze der Nicolaikirche hat 581′ geod. Hier ist der Tschornosjom 2—4 Fuss tief, sehr charakteristisch und bildet eine Insel, hart an der nördlichen Gränze dieses Bodens, von Tschernigow geschieden durch den Samchlai, nach den übrigen Seiten durch eine Niederung, in welcher der Fluss Ssnow zurückgeblieben ist. Dieser hat noch jetzt an $^3/_4$ Theilen seines Laufes Sümpfe und fliesst überdies durch 2 Seen.

Die ganze Strecke an der rechten Seite der Dessna von N. Ssewersk bis Tschernigow bildet eine lange Tschornosjom-Insel; denn das linke Ufer der Dessna ist niedrig und bildete ehemals mit dem Sem' eine grosse Wasserfläche. Rings um Korop, 6—12 Werst, soll der Boden sandig sein, ebenso um Gorodischtsche; hiernach ist die Verbreitung des Tschornosjom in den bisherigen Darstellungen zu modificiren.

Putiwl liegt (711′ geod.) am Sem'. Östlich davon und N. vom Sem' sind ausgedehnte Sümpfe, die früher einen See gebildet hatten. Diese Sumpfniederung steht noch jetzt mit der Dessna in Verbindung, denn der Sem' fällt in die Dessna und hat östlich von Baturin (558′ geod.) grosse Sümpfe zur Begleitung. Ebenso ist die Gegend nördlich vom Tschernigow'schen Postwege, der von Borsna (509—531′ geod.) bis 3 Stationen nach West führt, ein ausgedehnter Sumpf gegen die Dessna hin. So wie erratische Blöcke in die Dessna gelangen konnten, ebenso konnten sie auch in den Sem' kommen, als dieser noch kein Fluss, sondern ein Theil eines Sees war. Und so wäre ein Weg gezeigt, die von Murchison erwähnte südliche Gränze der erratischen Geschiebe und ihre Collision mit der angeblichen Nordgränze des Tschornosjom bei Putiwl zu erklären. Ob diese Geschiebe von beträchtlicher Grösse sind, wird nicht erwähnt, eben so wenig eine Überlagerung des Tschornosjom durch dieselben.

An der Dessna sowohl, als am Ssnow giebt es grosse Geschiebe und Blöcke von Granit; sie werden zum Gebrauch für die Badstuben gesammelt. Ich sah 1 Fuss grosse, die jedenfalls aus der Nähe der Dessna, man sagte mir von Redytschew, zwischen N. Ssewersk und Korop abstammten. Die Dessna kommt weit von Norden und konnte Geschiebe und Blöcke von dort her auf Eisschollen herbeigeführt und am Ufer abgesetzt haben. Es ist jedoch gewiss, dass grosse erratische Blöcke bei Tschernigow und Ssednjew in ihrer ursprünglichen Lage im Diluvium eingebettet sind. Bei dem Dorfe Jazai stürzte vor einigen Jahren aus der Diluvial-Anhöhe ein Block herab, der über $4^1/_2$ Fuss lang und etwa 3 Fuss breit war. Ssednjew liegt am rechten bis 150 Fuss hohen Ufer des Ssnow, nicht sehr weit von der Mündung in die Dessna; im unteren Theile des Städtchens liegt ein grosser Granitblock mit goldgelben Glimmer; er ist über 3 Fuss lang und 2 Fuss breit; auch in dem benachbarten Parke des H. v. Lissagub am Snow (Fusse der Anhöhe) sind eine Menge erratischer Blöcke, von welchen einige dieselbe Grösse haben. Nicht weit davon, im mächtigen vorherrschend lehmigen Diluvium unterhalb des Begräbnissplatzes, sah ich in der frisch entblössten Wand der Regenschlucht, 3 Fuss und noch tiefer unter der Oberfläche, noch eingeschlossen, mässig grosse Geschiebe von Granit, Quarz und schwarzem Thonschiefer. In allen diesen Fällen (auch bei Jazai) ist der Tschornosjom in der Nähe vorhanden, fehlt aber gegen den Absturz hin auf 100 Faden und mehr. Dass unmittelbar unter der dicken Tschornosjom-Schicht solche Blöcke herausgegraben wurden, ist mir nicht bekannt, auch hörte ich davon nichts. Auf den Äckern liegen nirgends Steine.

Auf der Mitte Wegs zwischen Ssednjew und Tschernigow passirt man über eine lange Brücke ein Bächlein, Namens Samchlai (auf Schubert's Karte Sam-

glai), das bei höheren Wasserstande seinen Abfluss in die Dessna hat, nicht weit westlich von der Mündung des Ssnow. Die Einwohner dieser Gegend wissen aus Überlieferung, dass der Samchlai früher ein grosser Fluss war, schiffbar für Flussboote, sogenannte Berlinki[5]), von 10,000 Pud Last, deren Reste noch gefunden werden; damals mündete der Samchlai in den Dnjepr; erst zur Zeit Peter d. Gr. «versandete» diese Mündung und der Fluss «ging rückwärts». Gegenwärtig geht der Samchlai NW. bei Swenitschew in einen Sumpf und führt beim Austritt den Namen Sswin'. Etwa 5 Werst weit im Norden entfernt von dem Ursprung dieses Sswin' ist der grosse Sumpf Samglai, der sich von Buronka nach W. bis zur Mühle Samglai zieht; diese Mühle liegt am Fl. Wir, welcher bei der Mündung des Ssosh in den Dnjepr bei Lojew fällt. Wir haben hier die Reste des (durch Hebung des Bodens?) versumpften und zum Theil ausgetrockneten alten Flusses Samchlai, welcher früher eine gewisse Bedeutung hatte; denn man konnte durch ihn aus dem Ssnow und der Dessna geradeswegs in den Dnjepr bei fast 52° Br. kommen, während man jetzt aus dem Ssnow nur in die Dessna gelangt, die weit nach Süd fliesst und erst bei Kiew in den Dnjepr (288′ geod.) mündet, den man also fast 200 Werst aufwärts fahren muss, um zur ehemaligen Mündung des Samchlai zu gelangen. Über den Sumpf Samglai führt jetzt die neue Chaussée von Mohilew nach Tschernigow. Südlich von diesem Sumpfe und 40 W. von Tschernigow beginnt eine 4 Werst anhaltende Steigung des Bodens, und man gelangt aus dem nördlichen Russland in ein ganz anderes Land mit einer anderen Bevölkerung, in ein verschiedenes Pflanzengebiet, in die eigentliche Ackerbau-Region und in das Gebiet des Tschornosjom. Der Übergang ist ausserordentlich schroff und machte schon auf der früheren östlichen Strasse bei der Stadt Gorodnja (36 Werst von Tschernigow) einen tiefen Eindruck auf Hrn. Prof. Blasius (Reise 1844, II, 198).

Nördlich vom Samglai bei Tschernigow bis nach Mohilew, Witepsk und Ostrow liegen nur ungefärbte oder blasse Erdschichten unter dem Rasen. Indessen soll zwischen Witepsk und Newel schwarze Dammerde auftreten, dem Tschornosjom nicht unähnlich (Baer und Helmersen, Beitr., XXI, 15). Erst 48—60 Werst südlich von Mohilew, also in der Nähe des Dnjepr bei Bychow erscheinen auf sandigen Höhenzügen einige bemerkenswerthe Pflanzen: Genista, Jurinea, Prunella grandiflora, Stachys annua, Geranium Robertianum; Pseudo-Oenothera virginiana und Conyzella canadensis beide in Menge, Ovilla (Jasione), Helichrysum germanicum, Vulneraria; die 4 letzteren sind nach Norden bis Luga vorgedrungen. Im Gouv. Mohilew haben die HH. Pabo und Tscholowski viele Jahre lang botanisirt und nur jene Klasse von Tschornosjom-Pflanzen gefunden, die von der Dessna und Tschernigow nach NW. ausbiegen und den Tschornosjom-Boden verlassen. Darunter waren: Clematis recta, Thalictrum minus (R), Dianthus Carthusianorum, Saponaria, Hypericum hirsutum, Geranium sanguineum, Ononis hircina (Homel), Trifolium alpestre, Coronilla varia, Sanguisorba (R), Potentilla recta, alba (R), Eryngium planum, Falcaria Rivini, Laserpitium latifolium (R), Chaerophyllum bulbosum (Buinitsch), Asperula tinctoria, Galium sylvaticum, Scabiosa ochroleuca, Conyza hirta, Pulicaria vulgaris, Echinops sphaerocephalus (R), Onopordon (B), Lactuca Scariola, Campanula bononiensis, Vincetoxicum, Datura, Verbascum Lychnitis, Gratiola (R), Digitalis grandiflora, Verbena officinalis, Salvia pratensis, Scutellaria hastifolia, Marrubium vulgare, Leonurus Marrubiastrum, Lamium maculatum, Ballota (R), Ajuga genevensis (R), Thesium ebracteatum, Aristolochia, Asparagus (R), Lilium Martagon, Allium angulosum. Die meisten wachsen um Mohilew und anderswo, andere nur um (B) Bychow, (R) Rogatschew oder Homel und Buinitsch.

Witepsk (458 Fuss bar.) hat nach C. A. Meyer die Flora von Livland. Die Berge zwischen Orscha und Witepsk, welche die Wasserscheide zwischen dem Dnjeper und der Düna bilden, enthalten im Diluvium viele und grosse erratische Blöcke. An besonderen Pflanzen zeigen sich: Digitalis grandiflora und Orobus niger (um Orscha), Aconitum pallidum Rchb. (bei Witepsk) u. d. Dieser devonische Höhenzug geht nach

5) Nach Hrn. Coll.-Rath Pabo kommen noch jetzt Preussische Schiffer mit ihren grossen Kähnen aus der Spree durch das Weichsel- und Dnjepr-System bis nach Kiew; über ihre gemischten Ehen soll eine ältere gesetzliche Bestimmung bestehen. Über die Etymologie des Namens «Berlin» s. Magazin f. Litt. Ausl., 1862, № 44. Bei dieser Gelegenheit will ich bemerken, dass die Malorossianer ihren Tschornosjóm — Tschernósom und ihre Kurgáne — Kúrgany nennen.

Osten bis Poretschje (703 Fuss), Smolensk (833 Fuss) und weiter. Bei Smolensk kommt wieder Digitalis vor (Rinder bei Falk S. 731), auch Viola umbrosa (Raczinski).

Der Waldai-Rücken besitzt keine einzige der vom Gouv. Mohilew soeben namhaft gemachten Pflanzen, ja er hat keine einzige Art, die nicht auch um Petersburg vorkäme, etwa Ovilla (Jasione) ausgenommen, die sich schon um Luga zeigt. Auf den höchsten Punkten um die Stadt Waldai fand ich Malaxis monophyllos und Ranunculus polyanthemos; letzterer wächst nur an höheren Punkten um Petersburg. Vergeblich waren die Bemühungen, ein besseres Resultat zu erzielen um Bologöje: der Wasserscheide N. von Wyschnij Wolotschok (639 Fuss bar.), und das Dreieck von Waldaika, der Stadt Waldai und Jédrowa. Auch die älteren Akademiker fanden nichts Bemerkenswerthes. Die höchsten Punkte sind auf der Oberfläche mit einer erstaunlichen Menge grosser Geschiebe und Blöcke besäet.

Die geodätischen Messungen geben Folgendes: In Waldai ist die Basis der Kathedrale 658′; der Signalberg bei Jedrowo 833′. Nahe bei Waldai geht ein Höhenzug, nach Schubert's Karte 10 Werst nach N., und weit nach SSW. bis Polnowo am nördlichen Ende des Seliger und von da bis zur westlichsten Ausbuchtung dieses Sees, bei Ssopki sich endigend. In der Nähe dieses Zuges liegen von N. nach S.: Sseredoja 910′, Falewo 971′, Ryshocha 1021 (weit entfernt, in der Nähe des Sees Welje), Wyssokuscha 901 (auf einem östlichen Ausläufer, SW. von Jedrowa, Orjechowna 1001′ bei Polnowo; im Gouv. Twer liegen: Ramenje 969′, Jelzy 826′ am Seliger, östlich vom Ende des Bergzuges, von welchem nach W. der Berg Kamestik 1054′ bei Palizy an der Gränze etwa 30 Werst entfernt ist. Ostaschkow am Seliger liegt 752′, Kossarowo südlich davon 985′. Andere Punkte in der Nähe des Sees Wsselug haben 955′ und 1015′. Auch weiter östlich sind mehrere Punkte im Gouv. Twer von 951—1044′ bestimmt. Das Terrain am Waldai ist mehr eine wellige Hochebene mit Hügeln, als ein ausgesprochener Bergzug. Die Quellen der Wolga liegen 750′ barom.

Man kann nicht behaupten, dass Wälder eine Bildung von Tschornosjom nicht zuliessen, denn auf dem häufig kahlen Boden findet man weder Lauberde, noch eine so deutlich gefärbte Schicht Dammerde, wie auf den Duderowo-Bergen bei Petersburg, in 550′ Höhe und niedriger, die ebenfalls grosse Blöcke auf ihren Gipfeln tragen, aber eine viel ältere und interessantere Vegetation noch bis jetzt bewahrt haben, die sie aus verschiedenen Richtungen, zum Theil sehr weit her erwarben. Der Waldai war noch unter Wasser, als die Berge von Duderowo schon als Inseln hervorgetreten waren. Der Waldai ist lange nach der Bildung des Tschornosjom an der Nordlinie, gehoben worden, wie die grossen Blöcke auf seinen höchsten Punkten bezeugen. Diese konnten nur auf Eisfeldern dahin kommen, was ohne Annahme einer späteren Hebung, eine Wasserhöhe von wenigstens 1000 Fuss voraussetzten würde. Eine solche hätte aber das ganze Europäische Russland und West-Sibirien überschwemmt. Damit sind die bisher beobachteten Eigenthümlichkeiten in der Verbreitung der erratischen Blöcke unvereinbar, unerklärlich die Bildung des Tschornosjom, im Widerspruche die Vegetation.

---

Die Reihenfolge der Land-Floren nach dem Alter stelle ich mir folgenderweise vor:

A. Urflora. Schöpfungsgebiet. Asiatische Hochgebirge.
   a. ältere: alpine.
   b. mittlere: Bergwälder.
   c. jüngere: Tschornosjom.
   d. jüngste: Salzsteppe.

B. Primär eingewanderte Land-Vegetation:
   I. Alpine Flora auf den höchsten Punkten (Inseln) des Uralgebirges, = A. a.
   II. Wälder auf den O. u. W. Abhängen des Uralgebirges. = A. b.
   Gehoben sind durch das Gebirge Perm'sche Schichten, tertiäre blieben horizontal.
   III. Steppen mit Tschornosjom in West-Sibirien und Russland. = A. c.
   α. ältere, mit mächtigem schwarzem Humus, südlich von der N. Gränze des Tschornosjom.
   β. jüngere, mit schwachem grauem Humus; ein Theil der N. Gränze des Tschornosjom und die Inseln.
   γ. jüngste: südlicher Theil des Gouv. Moskau, fast ohne Tschornosjom. Übergang in die Flora der NW. Gouvernements.

BB. Secundär eingewanderte Vegetation:

1. Felsengebäude Finnlands (höchster geod. gemessener Punkt 1094′). Scandinavische Flora. Erratische Periode. Mit Blöcken transportirte Pflanzen — bis nach 3: Pulsatilla vernalis; bis nach 4: Hieracium vulgatum, Polypodium vulgare, Umbilicaria polyphylla, Parmeliae u. Lecideae; Moose: Bartramia pomiformis, Schistidium ciliatum, Racomitrium microcarpum, Dicranum polycarpum, Grimmia apocarpa u. ovata, Hypnum petrophilum u. a. Nach 3 und 4 transportirte Wasserpflanzen: Dortmanna, Isoëtes, Myriophyllum alterniflorum.
2. Die Berge und höheren Terrassen südlich von der Newa.
   α. Spitzen bei Duderowo bis 568 Fuss mit grossen erratischen Blöcken bedeckt. Hieracium prenanthoides, bienne und Aconitum aus 1. (Nordufer des Ladoga); — Orobanche Libanotidis, Ophrys Myodes, Cephalanthera rubra, Gentiana livonica, Lathyrus pisiformis; alle 5 aus III γ (nicht in Scandinavien).
   β. Untere Etagen des silurischen Gebietes: Orchis militaris und ustulata, Closirospermum (Picris), Polygala comosa, Ranunculus polyanthemos. — Potentilla Goldbachi; Gentiana cruciata und Veronica latifolia stammen aus III γ. (fehlen in Scandinavien). Aspidium Filix mas (Pulkowa 247′ und Duder.) aus 1 (mit Aconitum und Closirospermum).
3. Karelischer Isthmus (mit Ausschluss der Waldniederungen): Pulsatilla Breynii, Gypsophila fastigiata am Suwando, Dianthus arenarius. Über das Alter bin ich noch etwas im Zweifel, jedenfalls ist er jünger als die hohen Sandgegenden bei Luga, im Gdowschen und Livland, aus welchen er diese Pflanzen erhalten konnte. Bei Luga kommen ausser den genannten noch vor: Pulsatilla latifolia, Silene chlorantha, Sempervivum globiferum, Helichrysum germanicum, Hieracium albo-cinereum, Scleranthus perennis, Vulneraria, Ovilla (Jasione). Fehlen in Scandinavien, mit Ausnahme der 3 letzten Arten.
4. Waldai-Rücken bis 1000′ bedeckt mit erratischen Blöcken. Die Niederungen um Petersburg. Tannen-Region des N. Europäischen Tieflandes, allmählig übergehend in die West-Sibirische Flora. Letztere ist charakteristisch durch die Pichta (bis zum See Kubinskoje bei Wologda und zum Wolchow im Gouvernement Petersburg vorgeschoben), Cembra, Larix (bis Kargopol), Picea obovata (bis Kasan, eine Mittelform noch westlicher bis Helsingfors, im Finnischen Lappland fast Übergänge in die Europäische Tanne), Alnobetula, Cornus sibirica, Spiraea chamaedrifolia, Atragene, Paeonia anomala, Cortusa. Calypso; Rubus arcticus, Rosa acicularis, Möhringia lateriflora, Viola umbrosa, Galium trifidum, Cinna, Carex pediformis, orthostachys und rhynchophysa, Botrychium virginianum u. a. haben Petersburg schon überschritten.
5. Ufer tiefer Binnenseen: Ladoga (59′ geod.), Waldai (über 600′), Tscheremenez, mit Ranunculus reptans, Eleocharis uniglumis und acicularis, Lathyrus viciaeformis (palustris), einer verarmten Flora des Litorales von Petersburg, wo noch: Cornus suecica, Allium Schoenoprasum, Lotus, Scirpus Tabernaemontani, Equisetum litorale, Senecio paludosus, Alopecurus nigricans. Festuca glauca wächst im Ladoga und am Peipus; ihre Stelle vertritt am Litorale Festuca rubra villosa. Elymus ist hoch am Ufer bei Schlüsselburg auf dem Isthmus Kareliens und weit im Süden von Pskow zurückgeblieben. Salix acutifolia bei Kexholm, der Mündung der Narova, am Peipus und so weit von Pskow wie Elymus.

Eine eigene Abtheilung bilden die maritimen Landpflanzen: Lathyrus maritimus, Kakile, Glaux, Scirpus maritimus, Plantago maritima, Spergularia salina, Ammadenia peploides, Salsola Kali, Atriplex litoralis, Juncus balticus, Triglochin maritimum, Carex norvegica und glareosa, die bis in die Petersburger Flora treten und mit den litoralen sich mischen.

6. Sichtbare Einwanderung in neuester Zeit:
   α. durch natürliche Verbreitung; durch neue Landbildung aus Moossümpfen.
   β. durch Verschleppung. Unkräuter. Absinthium auf allen alten Ruinen und historischen Orten. Ballast in Kronstadt und an der Ne-

wamündung: Erucastrum Pollichii, Potentilla supina, Carduus acanthoides und nutans, Senecio viscosus, letztere in zunehmender Ausbreitung. Zweifelhaften Ursprunges: Aster praecox, Mimulus, Chamaemelum discoideum und Geum macrophyllum an der Newa und nördlich von ihr.

---

Überzeugt von dem innigen Zusammenhange des Tschornosjom-Bodens mit einer eigenthümlichen Vegetation habe ich in einem der Akademie am 20 Mai 1864 eingereichten Programme die Vermuthung ausgesprochen, dass nach den von Hr. Prof. Rogowitsch angegebenen Pflanzen um Starodub (725 Fuss geod.) und Novo-Sybkow (646 Fuss geod.) Tschornosjom vorkomme, also ausserhalb der angenommenen Nordgränze dieser Bodenart. Meine gemessene Zeit reichte nicht mehr aus, diese Gegenden selbst zu besuchen. Ich erfuhr später durch Hr. E. Borszczow, welcher viel daselbst botanisirte, dass im nördlichen Theile des Gouv. Tschernigow Tschornosjom (nicht sehr dunkler) ihm von 3 Punkten bekannt sei *a*) um Starodub bis etwa 6 Werst nördlicher und südlicher stellenweise bis 25 Werst; *b*) östlich von Surash bis fast nach Mglin (757 Fuss geod.) und *c*) östlich von Potschep (680 Fuss geod.). Alle diese Gegenden schienen ihm merklich höher zu liegen, als die Nachbarschaft. Demnach hätte man dieselben als 3—4 Inseln anzusehen, was auch der Umstand unterstützt, dass auf der ganzen durch sie von N. geschützten Strecke von N. Ssewersk bis Ssossniza erratische Blöcke fehlen und solche sich nur, obgleich selten, zwischen Rosslawl und Mglin, also N. von Ssurash und Starodub vorfinden sollen. Hiermit stimmt auch die Flora, welche mehrere Tschornosjom-Pflanzen darbietet. Hr. Borszczow fand um Ssurash: Galium rubioides und Senecio aureus (am Iput), Lilium Martagon, Artemisia scoparia, Saponaria, Veronica incana; um Mglin: Ballota, Pulicaria, Lycopus exaltatus, Senecio sarracenicus, Chaerophyllum bulbosum, Pyréthrum corymbosum, Vincetoxicum, Potentilla alba, Pedicularis comosa, Anthericum ramosum, Veratrum nigrum, Digitalis grandiflora, Cornus sanguinea (auch Ssurash), u. a. Am Krassnoi Rog, 20 Werst östlich von Potschep, an der Gränze des Orlowschen Gouv.: Campanula bononiensis, Asperula tinctoria, Cirsium canum, Euphorbia procera, Salvia pratensis, Vincetoxicum, Sanguisorba (auch bei Mglin), Conyza ensifolia, Cypripedium macranthum (in einem Eichenwalde). Krassnoi Rog liegt gleich weit entfernt von Trubtschewsk und Karatschew (Gouv. Orel).

Im Kreise Trubtschewsk müsste man auch eine bisher nicht angegebene Tschornosjom-Insel voraussetzen, wahrscheinlich auf der rechten Seite der Dessna, denn das linke Ufer ist an mehreren Stellen weit und breit unbewohnt und mit zahlreichen Sümpfen bedeckt, namentlich zwischen Trubtschewsk (701 Fuss geod.) und N. Ssewersk. Diese Prognose gründet sich auf ein Herbarium aus dem Kreise Trubtschewsk, in welchem ich vorfand: Althaea officinalis, Pyrethrum corymbosum, Salvia verticillata, Asparagus, Laserpitium latifolium, Eremogone graminifolia, Sanguisorba, Peucedanum Cervaria, Geranium sanguineum, Veronica incana, Coronilla, Lycopus exaltatus, Genista, Lilium Martagon, Jurinea cyanoides, Prunella grandiflora, Vincetoxicum, Tragopogon orientalis. Mit Ausnahme der letzteren Pflanze sind alle übrigen durch Höfft in dem nicht sehr weit entfernten Bezirke Dmitrjewsk an der Sswapa ebenfalls beobachtet, und es scheint daher der mir unbekannte Sammler, ein Forstofficier, seiner Behörde gewissenhaft Bericht erstattet zu haben.

Dmitrjewsk (nicht zu verwechseln mit dem nahen Dmitrowsk) liegt östlich von Ssjewsk und ganz nahe davon. Nach Höfft (Catal. 1826) ist die «vegetabilische Erde» in diesem Kreise schwarz, etwa 2 Fuss mächtig, sehr fruchtbar (für Hanf und Weizen) und wird nicht gedüngt. Der Tschornosjom von Iwanowskoje, Kreis Lgow, hat ein spz. Gewicht von 1,918 und besteht aus Grant 4, feinem Sand 20, Thon 32, Salzen 18, Humus 16, Wasser 5, Verlust 5. Bemerkenswerthe Pflanzen sind: Veronica austriaca und dentata, Salvia pratensis und nemorosa, Circaea lutetiana, Iris biflora (furcata), Stipa pennata, Asperula tinctoria, Echium rubrum, Verbascum phoeniceum, Adenophora, Campanula sibirica, Thesium, Falcaria Rivini, Ostericum pratense, Linum flavum, Hyacinthus pallens, Veratrum nigrum, Acer tataricum, Potentilla cinerea, Aconitum Anthora, Adonis vernalis, Stachys recta, Dentaria bulbifera und digitata (pentaphyllos), Chrysocoma Linosyris.

Die Flora von Orel hat viele ausgezeichnete Tschornosjom-Pflanzen. Ich gebe hier ein Verzeichniss derselben nach den Centurien von Taratschkow und Poganka, mit Weglassung der meisten Arten, die auch im südlichen Theile des Gouv. Moskau wachsen und aus dem Oka-Antheile erwähnt wurden. Adonis vernalis, Ceratocephalus orthoceras, Ranunculus polyphyllus, Aconitum Anthora, Cochlearia Armoracia, Drapa repens (auch im benachbarten Gouv. Voronesh im Kreise Semljänsk, sonst nirgends in Ebenen Russlands), Elisanthe viscosa, Silene chlorantha (auch im Gouv. St. Petersburg bei Luga), Gypsophila altissima, Arenaria graminifolia, Acer campestre, Linum flavum, Evonymus europaeus, Oxytropis pilosa, Astragalus Onobrychis und hypoglottis, Ononis hircina, Onobrychis sativa, Lathyrus tuberosus (Orobus albus sah ich aus dem benachbarten Kreise Nowosselje), Prunus spinosa, Chamaecerasus, Potentilla cinerea mit 3 und 5 Blättchen variirend, opaca, Alsinastrum verticillatum (aus dem Kreise Brjansk und Trubtschewsk), Cornus sanguinea, Sambucus nigra bloss an der Gränze des Gouv. Tschernigow, woher sie auch von Starodub, Novosybkow und Tschernigow angegeben ist, Falcaria Rivini, Peucedanum alsaticum, Laserpitium latifolium, Trinia Henningii, Seseli coloratum, Galium vernum, Cirsium rivulare, canum und eriophorum, Serratula heterophylla, Centaurea ruthenica, Cineraria campestris, Senecio sarracenicus, Aster Amellus, Chrysocoma Linosyris, Pulicaria vulgaris, Conyza hirta, Pyrethrum corymbosum, Artemisia scoparia, Hieracium virosum, Scorzonera purpurea, Adenophora liliifolia, Campanula sibirica, Scrofularia aquatica (bei Karatschew), Digitalis grandiflora, Ballota nigra und Elsholzia, Thymus Marschallianus, Salvia nutans, pratensis und verticillata, Stachys recta, Prunella grandiflora, Scutellaria hastifolia an der Dessna häufiger, Echium rubrum, Thesium ebracteatum, Polygonum alpinum, Iris furcata, Allium rotundum, Anthericum ramosum, Fritillaria ruthenica, Lilium Martagon, Veratrum nigrum, Cyperus flavescens, Scirpus triqueter, Bromus tectorum, Agropyrum glaucum?, Stipa pennata selten. Von nordischen Arten sind nur Hieracium sibiricum und sehr selten Saxifraga Hirculus vorhanden. Aber im Kreise Karatschew, wo der Tschornosjom theilweise fehlt, zeigen sich: Betula humilis mit Ligularia sibirica, Galium trifidum β. und Möhringia lateriflora (letztere ist auch im Kreise Novosselje bei Mochowaja nach Annenkow's Herbarium).

---

Im Gouv. Moskau tritt, wie bereits oben gezeigt wurde, sandiger Tschornosjom auf dem linken Ufer der Oka auf, mit einer Anzahl von etwa 40 charakteristischen Pflanzen, von welchen indessen ein Theil durch die Oka hereingebracht ist. Ein anderer Theil geht noch weiter bis zur Moskwa und oberen Kljasma. Bei Podolsk sah ich Cornus sanguinea (auch von Orel), Sambucus rubra (auch von Sserpuchow, Mglin, Starodub u. a.) und Lycopus exaltatus. An der Moskwa, oder in der südlichen Hälfte des Gouvernements sind Thalictrum minus, Tragopogon orientalis und Delphinium elatum gar nicht selten; auch trifft man hier Galium rubioides, Vincetoxicum officinale, Pedicularis comosa, Lamium maculatum, seltener Astragalus arenarius, Androsace filiformis, Melampyrum cristatum, Geranium sibiricum und Euphorbia virgata var. latifolia. Diese 12 Arten kennt man jetzt auch aus Jaroslaw, aber nicht aus nördlicheren Gouvernements, ausgenommen Delphinium, das aus dem Gouv. Archangel bis (Archangelskaja) nach Kargopol zu vorgedrungen ist; eine ähnliche Verbreitung hat die erwähnte Euphorbia. Hieracium sibiricum und Veratrum sind bloss N. von Sserpuchow. Bis zur Moskwa, oder nicht viel nördlicher wachsen: Asparagus, Aristolochia, Silene procumbens mit Cenolophium (zweifelhaft, ich sah letztere bereits aus dem Gouv. Twer), Myosotis alpestris, Ranunculus polyphyllus und (Elatine) Alsinastrum verticillatum, Salvia glutinosa und verticillata, Cytisus biflorus, Sanguisorba officinalis, Nonnea pulla, Corydalis tuberosa, Nasturtium anceps, Viola (hirta) inodora (Fl. Germ.) und stagnina, Anemone sylvestris, Dianthus Seguierii, Hypericum hirsutum, Orobus niger, Chamaecerasus fruticosa mit Senecio erucifolius (tenuifolius) und Cypripedium guttatum, Potentilla recta, Ocimastrum verrucarium (Circaea lutetiana), Chaerophyllum bulbosum, Laserpitium prutenicum, Sanicula europaea, Cervaria, Asperula Aparine, Galium sylvaticum, Senecio sylvaticus, Lactuca Scariola, Onopordon, Carduus nutans, Xanthium Strumarium und sogar schon X. spinosum, Inula Helenium, Campanula bononiensis, Linaria minor (bloss am Kreml), Veronica dentata, Prunella grandiflora, Pulmonaria

azurea, Centunculus, Androsace elongata, Chenopodium vulvaria, Platanthera chlorantha, Sturmia Loeselii, Gymnadenia cucullata, Allium rotundum und angulosum, Heleocharis ovata, Carex Drymeja und pilosa, Holcus lanatus, Alopecurus agrestis, Setaria glauca u. a.

Eryngium planum soll bei Twer (und Mohilew) vorgekommen sein, leicht möglich; die Wurzel ist schwach, bloss zweijährig, das abgerissene todte Kraut bietet alle Bedingungen, um von Stürmen auf grosse Entfernungen geworfen zu werden. Aconitum Lycoctonum mit weissen, vorne grünlich gelben Blüthen, ist eine eigene Art: A. pallidum (Rchb. 1819 Monogr. Acon. t. 50); sie unterscheidet sich sowohl von dem Lycoctonum luteum der Alpen, als auch von A. septemtrionale durch die kurzen angedrückten Haare auf dem oberen Theile des Stengels und durch die Form der Blätter, deren Lappen breiter und kürzere Schlitze haben. Ich sah Exemplare aus den Wäldern von Mereffa (M. Bieb.), Elisabethgrad, Orel, Sserpuchow und Kaschira an der Oka, und aus den Wäldern bei Witebsk. Sie wird angezeigt bei Charkow (Czern.), Starodub (Rogow.); Reichenbach's Original stammt von Kurbatowa Gouv. Rjasan, ein anderes für A. lasiostomum (nicht bei Besser) beschriebenes und auf tab. 49 abgebildetes ist aus Medyn Gouv. Kaluga, westlich von Sserpuchow. Diese Art ist jetzt um Moskau sehr selten geworden (Ssokolniki 815 Fuss geod.).

Eine andere Pflanze Pseudo-Oenothera virginiana ist häufig an der Moskwa, zieht sich über Orel und den Kreis Karatschew nach Mglin, Ssurash zum Iput, Mohilew und weiter westlich. Beinahe ausgerottet sind um Moskau: Digitalis grandiflora, Sambucus Ebulus, Mentha sylvestris, Sisymbrium pannonicum (nach Sserpuchow gewandert), Pyrethrum corymbosum, Linum flavum u. a. Es fehlt um Moskau Hieracium murorum, Hepatica erscheint erst an der Gränze des Gouv. Twer. Ein noch frappanteres Beispiel ist Anemone nemorosa, von der geschrieben steht «a Petropoli ad Caucasum usque»; sie fehlt bereits um Moskau und Kasan, ist für Jarosslaw und Charkow noch zweifelhaft, fehlt in dem Gouv. Poltawa und in der Donschen Flora (bei Ssemjonow) und wahrscheinlich in der ganzen Tschornosjom-Gegend. Im Kiew'schen und Tschernigow'schen Gouv. wird sie bloss an einem einzigen Orte angegeben.

Bei Vergleichung der Oka-Flora von Tarussa bis Kolomna wird man finden, dass 25 Arten von der Oka nicht weit sich entfernen und bisher um Moskau nicht bemerkt wurden An der Oka fehlen wohl so manche der namhaft gemachten Moskauer Pflanzen, weil die Gegenden wenig untersucht sind.

Das hier über das Gouv. Moskau Gesagte gründet sich auf die Centurien von Annenkow, auf Materialien, die ich in der Sammlung der Naturforscher-Gesellschaft in Moskau vorfand, auf etwas Autopsie, hauptsächlich aber auf wohlwollende Mittheilungen Prof. Kauffmann's, von welchem wir bald eine lang ersehnte neue Flora Moskau's zu erwarten haben. Mit dieser wird das Gesagte zu vergleichen, zu vermehren und vorkommenden Falls zu verbessern sein.

Im Moskauer Gouv. war bisher, mit Ausnahme einiger schmaler Streifen an der Oka, kein Tschornosjom bekannt. Prof. Petzholdt's Reisebeschreibung, welcher eine Karte mit der Verbreitung dieser Bodenart beigegeben ist, erschien erst 1864; auf dieser Karte wird Tschornosjom angezeigt an der Vereinigung der Moskwa und Oka, und ausserdem noch 3 kleine Inseln südlich von Moskau. Es war mir daher sehr unerwartet, auf einer Excursion zum Borowski Kurgan[6]) auf Tschornosjom zu treffen. Dieser Ort kann als das nächste Beispiel empfohlen werden und ist von Moskau leicht in 2—3 Stunden zu erreichen. Man sieht ihn 8—10 Werst weit von der 3ten Station Bykowo, auf der 31. Werst der Kolomna-Eisenbahn. Der Kurgan liegt am rechten Ufer der Moskwa, gegenüber Mjatschkowa. Bloss auf seiner Nordseite ist Eichen- und Haselgebüsch, untermischt mit niedrigen Eschen und Linden. Dazu kommen Rhamnus cathartica, Aconitum septemtrionale, Campanula bononiensis, Eryngium planum, Myosotis alpestris, Lavatera, Saponaria u. a. Sein Gipfel ist scharf abgegränzt, etwa 10 Ssashen hoch, kahl und mit Ausnahme des Kernes, von anderer Beschaffenheit. Der ganze Hügel besteht aus gelblichem Diluvialsand, welchem deutlich Glimmerblättchen beigemischt sind. Die Färbung des Sandes durch die vegetabilische

6) Mit dem Namen «Kurgan» bezeichnet man zuweilen auch natürliche, besonders kegelförmige Hügel, z. B. die Sandhügel bei Kistra an der Oka. Der Borowski Kurgan ist fast gänzlich ein natürlicher Hügel. Der Weg, den Dmitrij Donskoi gegen Moskau einschlug, führte über die Borowski Fähre (Брожскій переводъ der Annalen), die noch jetzt unterhalb dem Kurgan liegt.

Decke ist um so beträchtlicher und intensiver, je höher man den Kurgan hinaufsteigt. Während am Fusse, tiefer als die Quelle, der Boden gar keine merkliche Färbung hat und etwas weiter hinauf die oberflächliche Sandschicht nur schwach grau wird, ist der sanfte Abhang des Kurgan unter dem künstlichen Gipfel ein schwärzlicher Sand, der erst in der Tiefe von 21 Zoll allmählig seine Färbung verliert.

Auf dem Plateau des Gipfels ist der Boden noch schwärzer. Diese Färbung ist nur zum Theil, nämlich von der Oberfläche bis 1 Fuss Tiefe, an anderen Stellen mehr oder weniger, das Ergebniss natürlicher Einwirkungen der Vegetationsschicht auf den sandigen Boden; denn schon in 1 Fuss Tiefe sieht man den schwarzen Sand gemischt mit hellem Sande, zum deutlichen Beweis, dass hier einst Menschenhände gegraben haben, vor einer Zeit, seit der sich die oberste Schicht durch zerstörte vermoderte Pflanzen gleichmässig schwärzen konnte. Auf keiner Stelle tritt der helle Sand bis an die Oberfläche; an anderen Stellen des Plateau war der schwarze Sand bis 3 Fuss tief. Das Plateau scheint durch Abtragen eines schmäleren höheren Gipfels entstanden zu sein. Dafür spricht noch der Umstand, dass die Abhänge des Gipfels mit einer tiefen Schicht schwarzer Erde bedeckt sind, welche, aus 2 Fuss Tiefe genommen, das Aussehen eines ächten Tschornosjom und nicht eines sandigen hat, wie am Fusse des Gipfels und weiter herab. Hr. Borszczow hat diesen Tschornosjom analysirt (sieh Anhang) und etwas über 13% lösliche Bestandtheile gefunden. Dieser Überschuss, gegen andere Tschornosjom-Proben gehalten, kann von der Holzasche herrühren, mit welcher die Erde gemischt ist. Ein Theil der noch sichtbaren Kohle ist thierischen Ursprungs (Knochenkohle); beim Glühen verglimmt sie sehr langsam und verbreitet einen Geruch nach gebranntem Horn. Auch waren grössere Knochenfragmente im Abhange des Gipfels leicht zu finden, gemischt mit Geschieben. Letztere waren abgerundete und eckige, bis 3 Zoll grosse Stücke: von einem weissen glimmerreichen dünn geschichteten Sandsteine, von rothbraunen und schwärzlichen eisenhaltigen Jurassischen grosskörnigen Sandsteinen und weissen Kalksteinen (vergl. Murchison Geol. 235).

Etwa ¼ Werst vom Kurgan entfernt sind die «Wachholderberge», auf welchen sich gleichfalls schwärzlicher Humus, meistens aus Calluna, gebildet hat; die Färbung war nicht so dunkel, wie am Kurgan, und ging nur bis 4 oder bis 9 Zoll tief; der Unterboden war röthlicher (und nicht gelblicher) Sand.

Wie ich an Ort und Stelle hörte, so geht man damit um, nächstens auf diesen Plätzen zu pflügen.

Nach dem Nivellement von Gerstner, mitgetheilt durch Hamel 1837 im Bullet. de l'Acad. II, 301, ist die Moskwa am Kreml 364 Fuss R. = 56,9 Toisen über dem Spiegel der Newa an der Admiralität in Petersburg, die Oka bei Kolomna 310 Fuss = 48,5 Toisen, und hat daher die Moskwa vom Kreml bis zu ihrer Mündung in die Oka einen Fall von 54 Fuss = 8½ Toisen. Nimmt man 55 Toisen für die Moskwa unterhalb Borowski Kurgan an, und giebt noch weitere 15 Toisen (?) zu, so trifft man in die Nähe der beginnenden Färbung des Bodens. Es wird leicht sein, eine genauere Bestimmung zu machen, ebenso von Kolomna bis Tarussa. Kaschira hat 771 Fuss geod. (Glockenthurm der Kirche zu Mariä Opfer); Kaluga 830 Fuss geod. (Glockenthurm der Kathedralkirche). Verschiedene südlichere Punkte im Gouv. Moskau sind geodätisch mit 815′, 742′, 716′, 695′, 635′ und 597 Fuss bestimmt.

---

Im Gouv. Wladimir treten von Wladimir bis Ssusdal Erdschichten auf, die man nicht immer leicht von Tschornosjom zu unterscheiden vermag.

In den niedrigeren Gegenden sind erratische Blöcke und Geschiebe sehr häufig, z. B. an der Eisenbahn zwischen Moskau und Wladimir, 90 Werst von Moskau, an einem Zuflusse der Kljasma liegen eine Menge Blöcke; 10 Werst weiter bei Pokrow ist der Eisenbahnschotter ebenfalls aus diesem Material, welches bis zur 106. Werst in Haufen aufgestapelt ist. Bei der 115. Werst (Station Petuschki) unterscheidet man deutlich das rosenrothe krystallinische Quarzgeschiebe (das anstehend bloss in Schokscha am westlichen Ufer des Onega vorkommen soll), sich wiederholend zwischen der 130.—133. Werst, dann bei Wladimir und NO. von Ssusdal, zuweilen als grosse Blöcke. Andere Haufen erratischer Geschiebe ziehen sich bis vor Wladimir (176 Werst von Moskau).

Einige Werst vor Wladimir, beginnt im N. ein Höhenzug, auf welchem diese Stadt erbaut ist (in 551 Fuss bar. Höhe). Gleich auf der 6½. Werst von Wla-

dimir, hinter dem Dorfe Dobroje, tritt eine schwärzliche Erde auf den höheren Äckern auf, und da, wo die Strasse nach Ssusdal in einer Breite von 20 Ssashen an den schwach geneigten Abhängen des Höhenzuges sich hinzieht, kann man sogar einen Unterschied in der Färbung zu beiden Seiten des Weges erkennen: die höhere Seite ist dunkler gefärbt. Ein solcher Boden ist fruchtbar und tritt nur streckenweise an den höheren Stellen auf, bis 3 Werst vor Ssusdal; erratische Blöcke oder Geschiebe sind auf diesem Höhenzuge völlig verschwunden. An Abstürzen liegt zuweilen $^3/_4$ Fuss dicke braune Dammerde unter dem Rasen, 15 Werst südlich von Ssusdal bis 2 Fuss Tiefe.

Auf dem dominirenden Höhenzuge, hart bei der Stadt Ssusdal, westlich vom Dorfe Sselze, trifft man eine fussdicke schwärzliche Ackererde, welche alle Eigenschaften des Tschornosjom besitzt, und auf die mich zuerst College Shelesnow und Prof. Kalinowski aufmerksam machten. Auch im benachbarten Kreise Pereslawl soll ein solcher Boden stellenweise vorkommen; die Kreisstadt liegt 426 Fuss hoch.

Der Tschornosjom ist also im Gouv. Wladimir nur unbedeutend entwickelt und bei trockener Witterung seiner meist nur lichten Färbung wegen sogar leicht zu übersehen. Dass er durch Düngen seit Alters her entstanden sei, dagegen sprechen: 1) die niedrigeren Gegenden bis 12 Werst NO. von Ssusdal, wo die Acker- und Rasenerde durchaus keine merkliche Färbung hat und von Geschieben und ungeheueren erratischen Blöcken der verschiedensten Art (bei Glasowa und unweit Ssusdal) bedeckt ist; 2) die Übergänge der schwärzlichen Ackererde in die bräunliche, welche bis 2 Fuss Dicke hat, d. h. mindestens eine doppelte Pflugtiefe, und welche auch an Stellen vorkommt, die nie unter Cultur waren; 3) das ausschliessliche Vorkommen der gefärbten Schichten auf Höhen, die nie von Blöcken oder Geschieben bedeckt sind.

Die Vegetation zeigt, Stachys annua etwa ausgenommen, nichts Bemerkenswerthes. Wenn sich auch Tschornosjom-Pflanzen, der weiten Entfernung ungeachtet, angesiedelt haben sollten, so sind solche längst durch die dichte Cultur des Bodens ausgerottet. In Ssusdal bemerkt man unter den Ruderal-Pflanzen Onopordon und Amaranthus retroflexus.

Die Gegend um Kowrowo, 60 Werst ONO. von Wladimir hat einige hohe Stellen. Die Kljasma führt grosse erratische Blöcke hierher, ebenso Kalkgeschiebe, die auf den hohen Äckern umhergestreut sind. Die Ackererde ist hier überall hell gefärbt und mit jener zwischen Wladimir und Ssusdal nicht zu vergleichen. Durch Humus gefärbte Stellen findet man bloss 2—3 Faden über dem Flusse, 6 Zoll dick unter dem Rasen mit Sand gemischt, wahrscheinlich herabgeschwemmt. Auch der Kiefernwald hat an hohen Stellen grauen Sand, der aber wenig Ähnlichkeit mit dem sandigen Tschornosjom an der Oka hat, und seine Färbung trivialen Pflanzen, wie Absinthium, Artemisia campestris, Pteris u. dgl. verdankt.

Mit der Kljasma[7]), die wahrscheinlich einst mit der Moskwa in Verbindung war, sind indessen mehrere Tschornosjom-Pflanzen hierher gebracht worden: Eryngium planum, Vincetoxicum, Aristolochia, Artemisia procera, Galium rubioides, Asparagus, Genista, Medica falcata, Amaranthus retroflexus, Xanthium Strumarium u. dgl. Nur hier, am sandigen Ufer, sah ich Corispermum Marschallii, die von Pallas auch aus Murom angegeben wird, und diese Orte sind vielleicht die Ausgangspunkte für die übrigen Stationen: Kasan, Ssimbirsk und Ssaratow.

Die Kljasma mündet gegenüber Gorbatowa in die Oka. Gleich unterhalb dieser Mündung fand ich wieder die erwähnte Artemisia, Eryngium, Aristolochia — ausserdem Cenolophium, Lycopus exaltatus, Salix acutifolia in grosser Menge, Populus nigra u. dgl. Die meisten gehen bis N. Nowgorod, mit der Oka, die hier auch Silene procumbens und Saponaria abgesetzt hat.

Zwischen N. Nowgorod und Wladimir trifft man häufig Sanguisorba und Cytisus biflorus, letzteren auch gegen Moskau zu; er hat eine eigenthümliche Verbreitung, die im Osten nicht vom Tschornosjom-Boden abhängt, und geht über Ssmolensk und Mohilew nach Westen. Eine Besonderheit des Gouv. Wladimir ist Hippophaë, bei Pokrow an der Gränze des Gouv. Moskau, im Sumpfe am Fl. Dubna, von Pallas gefunden.

Aus Jarosslaw sah ich die ersten 4 Centurien einer von den HH. Petrowsky und Ssabanejew begonnenen Pflanzensammlung. Die Flora unterscheidet sich wenig von der Ingrischen. In letzterer fehlen bloss

7) Um das J. 1200 war noch ein Wasserweg von Nowgorod nach Wladimir vorhanden (Karamsin III, Anmerk. 130).

die bereits (bei Moskau) erwähnten 12 Arten, nebst Artemisia procera, welche meistens Vorposten des Tschornosjom sind, und es wird eine locale Aufgabe sein, ihren Ursprung nachzuweisen, ebenso wie von: Onosma echioides, Galatella punctata und Astragalus hypoglottis, die aus dem Gouvernement Moskau noch nicht bekannt sind.

---

### Beschaffenheit der Humusschicht auf alten Gräbern.

Unter alten Gräbern sind gemeint die Tumuli (alte Mogily), welche zuerst von Köppen (Bullet. sc. Acad. I. 1836. N° 18) in 3 Hauptklassen vertheilt wurden: I) Ssopki im nördlichen Europäischen Russland bis nach Sibirien; II) Kurgany im südlichen Russland. Beide Benennungen sind durch die Volkssprache so fixirt, dass man nicht verstanden würde, wenn man die Namen verwechseln sollte. III) Scythen-Gräber im SO Theile des Taurischen Gouvernements.

Die Ssopki werden definirt als Aufschüttungen über der Erde, mit keinem Graben in der Erde verbunden. Diese Definition kann auch auf manche Kurgane passen, z. B. jene von Ssednjew, denn man hat ihre Construction noch nie erforscht; über ihren Inhalt ist nichts bekannt. Dagegen sind die Scythen-Gräber an der Molotschnaja Aufschüttungen über der Muttererde, in welcher senkrecht in die Tiefe und dann zuweilen knieförmig eingebogen der Platz für die Leiche gegraben wurde (Köppen: Bull. hist.-phil. II, 1845, N° 13).

Die Ssopki finden sich längs des Laufes der Flüsse Wolchow, Ssjas', Msta, Polá, Lowat', Schelon', Plüssa, Luga, Twerza, Medwjediza, Mologa; am Ilmen-See, selbst auf der Waldai-Höhe: z. B. gleich bei Jédrowo am See sind 5 Ssopki zwischen Äckern; im Dorfe Wlitschki, ein paar Werst von der Msta entfernt, in einer hohen Gegend sind 2 Ssopki mit Kiefern bewachsen, aus Sand, an der Oberfläche stark beschädigt, kaum $^1/_2$ Zoll mit Humus gefärbt. Dass die Ssopki mit Rasen belegt wurden, davon habe ich mich nirgends überzeugen können; aber wohl sind sie jetzt oft berast durch die Dauer der Zeit. Köppen hielt diese Ssopki für Gräber heidnischer Russen, die im X Jahrhundert auf Raub und Handel auszogen. Allein man fand auch unverbrannte Leichen verschiedener Stämme in den Ssopki des Gouvernements Twer (N. Uschakow in C. Петерб. Вѣдом. 1845 № 64, und Отечеств. Записки 1843 № 8); in einer Gegend hatten sie kohlschwarze Haare, meist Messer in der Hand und Thongefässe zu Füssen; die Skelette lagen mit dem Kopfe immer nach N.; in einer anderen Gegend lag der Kopf nach W. und dabei Gegenstände aus Silber, Kupfer und Eisen. An einem dritten Orte hatten die Skelette eine sitzende Stellung, mit dem Gesicht nach O. gewandt, dabei Samaniden (aus Samarkand) vom J. 973 (nach Frähn). Auf diese Ausgrabungen beziehen sich wahrscheinlich mehrere Schädel im Craniologischen Museum der Akademie (v. Baer, Mélang. biol. III, 1858. S. 44, 49), unter welchen sehr lang gezogene, die also von Slavischen, Türkischen und Finnischen (d. h. jetzt in Finnland lebenden) Stämmen sehr verschieden sind; auch scheinen dolichocephale Schädel bis nach Tobolsk vorzukommen. Die Wogulen sind entschieden dolichocephal (v. Baer, Bull. 1863, VI, 354). Nach Gatzuk bildet die Moskwa eine scharfe Gränze in der Vertheilung der alten Gräber; nach S. und landeinwärts sind sie ungleich zahlreicher, von anderer Form und anderem Inhalte (Труды Моск. Арх. Общ. T. I, 1865; С.Пет. Вѣд. 13 Іюля 1865). Sie werden einer vorhistorischen Zeit zugeschrieben. Ich möchte eine andere Frage stellen: giebt es einen Beweis dafür, dass das Tiefland des nördlichen Russlands zur Zeit Herodot's bereits trockenes Land war? Als Zeugniss dafür können wir weder gelten lassen den vergrabenen silbernen Krug von Ust-Irgina im Kreise Krassno-Ufimsk, welcher baktrische Münzen aus dem 1. und 2. Jahrh. vor Chr. G. enthielt, noch die Reste der Steinperiode. Erstere lagen beisammen mit Sassaniden und byzantinischen Münzen aus der Mitte des VII. Jahrh. (W. Grigorjew, Lerch). Letztere beweisen eigentlich nur einen niedrigen Culturzustand, Mangel an Handelsverkehr und Industrie; ausserdem beschränken sie sich bis jetzt nur auf Finnland (Holmberg, Bidrag IX. 1863), das benachbarte Gouv. Olonetz (Schiefner 1863, Bullet. V.) und die Ostseeprovinzen (Grewingk, Schrift. estn. Ges. 1865). Überall werden jetzt die Todten aus ihrer Ruhe gestört und um ihr Alter befragt. Dringend wäre es, die archäologischen Ausgrabungen zu veranlassen, dabei auch die Erde auf, unter und neben den alten Grabhügeln zu befragen, denn diess gibt den Schlüssel für das absolute Zeitmaass viel älterer Perioden. Es ist ein bemerkenswerther Umstand, dass seit dem Verschwinden der mächtigen Wasserbedeckung im

nördlichen Russland der untere Rand des deutlichen Tschornosjom noch immer nicht hinreichend tief und weiter nach N. vorgeschritten ist; der höchste Wasserstand der Flüsse steht vertikal noch beträchtlich ab von der unteren Tschornosjom-Marke ihrer Ufer. Diese Erscheinung deutet darauf hin, dass die Erde schneller trocken wurde, als die Bildung des Tschornosjom vorwärts ging.

---

Die Ssopki am Wolchow liegen alle in der Nähe oder unterhalb der Stromschnellen. Bei dem Kirchdorfe Archangelskoje trifft man eine grosse Ssopka, von etwa 5 Ssashen Höhe, oben mit einer viereckigen Fläche von späterer Arbeit, denn die Färbung durch Humus, obgleich mehr als 3 Par. Zoll. tief, ist merklich heller, als in derselben Tiefe weiter unten am Abhange 2 Faden vom Gipfel. Weiter aufwärts ist eine zweite, viel kleinere Ssopka.

Gegenüber von Archangelskoje am rechten Ufer des Wolchow liegt das Dorf Dubowik. Die Silurischen Kalkschichten erheben sich bis 10 Ssashen über den Fluss; auf ihnen liegt ein bis 3 Faden und noch mächtigeres sandig-lehmiges Diluvium mit erratischen Geschieben; die Oberfläche ist stellenweise 2 Zoll tief mit Humus sehr schwach getränkt. Die Flora ist verhältnissmässig eigenthümlich (Mélang. biol. II. 1853) und nähert sich im Alter der von Duderowo. Auf der Höhe des Ufers zählt man 11 Ssopki; die 1. und 2. stehen im Dorfe, die 3. und 4. schon ausserhalb flussabwärts, letztere ist etwa 6 Faden hoch, am Gipfel mit einer Vertiefung; die 5. Ssopka mit 3 sehr alten Linden von krüppelhaftem Wuchse, die Stämme fast von der Basis an getheilt; einer dieser Stämme hatte im Umfange 8 Fuss; der stärkste wohl doppelt so viel; die 10. heisst «Gustaja Ssopka» und ist mit Linden dicht bewachsen, unter welchen Veronica latifolia und Euphorbia virgata; die 11. ist klein. Ausserdem sind noch 2 Ssopki vom Dorfe landeinwärts. Hierauf folgt am Ufer ein mit einem Wall umgebener Platz «Gorodok», vielleicht ein ehemals befestigter ebener Ort, welcher früher beackert wurde, auch wohl durch Thierabfälle gedüngt sein konnte, so dass jetzt die Erde 1 Fuss tief dunkel gefärbt ist. Eine genaue Bestimmung der Humusschichte auf den Ssopki ist schwierig: die Bebuschung, Zerstörung der im lockeren Boden tief eintretenden Baumwurzeln, das öftere Betreten, vielleicht auch ehemalige Aufgrabungen und die helle Färbung der Humusschichte sind hinderlich. In der Vertiefung der 4. Ssopka, wo sich Wasser ansammelt, ist die Erde über $^3/_4$ Fuss tief braun gefärbt, oben stellenweise schwärzlich und in einen Wurzelfilz von 1 Zoll Dicke übergehend; eine ähnliche Einwirkung des stehenden Wassers bemerkte ich auch an anderen Orten vielfach und können diese Fälle nicht benutzt werden für die von mir gebrauchte Normal-Bestimmung der Humusinfiltration auf den nicht vertieften Spitzen der Ssopki.

Gegenüber Staraja Ladoga, am rechten Ufer des Wolchow, sind einige unbedeutende Ssopki, von welchen etwa 5 oder 6 mit Gesträuch bewachsen sind. Die grossen Ssopki befinden sich am linken Ufer nördlich von der Stadt, sind meist kahl oder mit einzelnen Tannen und Wachholdern besetzt. Die ersten 2 Ssopki sind bei der Kirche Johannes des Täufers; die 1. ist sehr breit, etwa 5 Faden hoch, an der Flussseite zur Hälfte eingestürzt, durch Arbeiten in den unterliegenden Sandsteinbrüchen; 2. schmal, doch 3—4 Faden hoch, sehr beschädigt. Die 3. bis 7. Ssopka sind ganz nahe beisammen, etwa 1 Werst von der Stadt; die Aufschüttung ist Sand, an der Umgebung der Basis in eine lichte Dammerde übergehend, nur die 7. ist dunkler gefärbt; 3. ist $2^1/_2$ Faden hoch, 4. nur $1^1/_2$ Faden, verflacht, an der Spitze mit Spuren nicht alter Nachgrabungen; die 5. ist sehr voluminös, 4—5 Faden hoch, in der Mitte kraterartig ausgegraben mit einer Seitenöffnung zum Fluss-Abhang zu; der Kraterrand ist mit Festuca ovina bewachsen, die ein bis 1 Zoll dickes Rasengeflecht bildet, dessen Würzelchen noch 2 Zoll tiefer eindringen, der Boden ist aber gar nicht mit Humus gefärbt, ebenso jung wie der Trichter. Die 6. Ssopka ist klein, kaum 2 Faden hoch, die Vertiefung an der Spitze ist benarbt, mit einem flachgedrückten $^3/_4$ Zoll dicken abgestorbenen Rasen, unter welchem alte Kohlenreste bis 6 Zoll und tiefer eingestreut sind, während schwache Spuren von Humus nur bis 3 Zoll tief gehen. Die 7. ist $2^1/_2$ Faden hoch, im Getreidefelde, die Vertiefung an der Spitze hat ziemlich dunkle braune Dammerde, erst bei 10 Zoll Tiefe (auch schon früher ein wenig) mit hellen Sand gemischt und durch stehendes Wasser entstanden, denn der Wall hat fast gar keine Färbung. Eine ähnliche Erde hat sich unter diesen Be-

dingungen auf der 1. Ssopka gebildet, während das durch Einsturz entblösste Profil nahe zur Spitze kaum ½ Zoll Färbung unter dem Rasen hat. Von der 7. Ssopka etwa 60 Faden entfernt sind noch 2 bebuschte Ssopki: 8. nur 2 Faden hoch; 9. und letzte, gross, etwa 4 Faden, Humusinfiltration an der Spitze schwach nur bis 1½ Zoll deutlich, obgleich in 6 Zoll Tiefe der Sand heller wird.

Im Allgemeinen kann man über die Ssopki von Alt-Ladoga Folgendes sagen. Eine Vertiefung an der Spitze ist nicht immer vorhanden (8. 9); oder sie ist frisch aufgewühlt und nicht benarbt (2. 3. 4) oder nur schwach (5.), oder die Benarbung ist durch stehendes Wasser begünstigt (7.), so dass nur die 6. Ssopka sich den geforderten Bedingungen am meisten nähert. Auch die Abhänge aller Ssopki sind benarbt, aber durch das häufige Betreten und Abgrasen ist der Pflanzenwuchs gestört worden und viele kahle Stellen entstanden. Die Färbung durch den Humus ist, bei fast gleicher Beschaffenheit, viel blasser und undeutlicher, besonders in die Tiefe nicht so scharf abgegränzt, wie bei den Kurganen von Ssednjew, die viel deutlichere Zeichen eines höheren Alters haben. Allein die Ssopki am Wolchow und besonders von Ladoga sind der Schauplatz und Tummelplatz von Kriegsereignissen und Schatzgräbereien gewesen und ihre ursprüngliche Oberfläche hat nachweislich so stark gelitten, dass sie kaum oder nur wenig für unseren Zweck geeignet sind.

---

Die Msta war in älteren Zeiten ein bequemer Weg für Völkerwanderungen. Aus ihr konnte man einerseits leicht auf der Twerza oder Mologa in die Wolga, andererseits in den Ilmensee und den Wolchow kommen.

In der Gegend, wo die Moskauer Eisenbahn hoch über das Flussthal der Msta führt, liegen an den Ufern derselben, in einer Längen-Ausdehnung von 1 Werst, eine Menge Ssopki, die sich von jenen am Wolchow durch ihre meistens geringe Höhe (nicht viel über 2 Faden) unterscheiden und an der Spitze niemals vertieft sind.

Das Dorf Bor liegt 1 Werst von der Eisenbahn; von da 2 Werst flussaufwärts bei Staraja Derewnja sind 5 Ssopki von 1—2 Faden Höhe aus fast reinem Sande, mit einer Humusschicht von 2—3 Zoll am Gipfel, 3—6 Zoll unten: sie liegen zwischen Äckern. Noch 2 Werst weiter sollen 2 Ssopki sein, ebenso 10 Werst von Bor aufwärts, am rechten Ufer der Msta bei Sacharowa, 2 beackerte Ssopki von 4 Faden Höhe; von da 3 Werst weiter beim Kirchdorfe Kolomna soll die letzte, jetzt zerstörte, Ssopka flussaufwärts sich finden. Flussabwärts wusste man von 7 Ssopki an der Msta, 35 Werst von Bor, nahe bei Ustwolje.

SW. vom Dorfe Ssuriki, unweit der Eisenbahn, am rechten Ufer der Msta befinden sich 3 bewachsene Ssopki. Die entfernteste (N° 1) liegt über einem kleinen Bache, der Sharkowa, auf einem Hügel, dessen Mutterboden unter dem Aufwurfe eine stellenweise bis 3 Zoll dicke schwärzliche Erdschicht hat, deren Färbung hauptsächlich bewirkt wird durch eine Menge frischer vollsaftiger Knöllchen von Equisetum arvense, die auf ihren abgestorbenen Rhizomen sassen oder auch lose eingebettet waren und nicht tiefer in den Mutterboden eintraten. Ausserdem giebt es in dieser Schicht noch braune, ganz vermoderte leichte Holzstücke und braune locker zusammengebackene schwere Sandsteinklumpen, bestehend: aus Sandkörnern, braunen strukturlosen Humus-Partikelchen und sehr wenigen Phytolitharien, weshalb der Ursprung der Färbung aus einem Rasen sehr zweifelhaft ist; mit Ätzkali gerieben kein ammoniakalischer Geruch. Unter der gefärbten Schicht liegt eine andere 4 Zoll dicke aus kleinen Steinen und unter dieser Sand von derselben Beschaffenheit, wie das Material des Aufwurfes. Die Ssopka ist bewachsen mit üppigem Grase und Birken. Am Gipfel liegt 2 Zoll tief schwarze Erde, unter welcher die Humus-Färbung noch 1—3 Zoll tiefer geht. Diese, so wie die übrigen Ssopki dieser Gegend, liegt zwischen Äckern. Die Ackererde beim Dorfe ist durch langes Düngen schwärzlich (ausgetrocknet grau) geworden und bildet eine Krume von 4½ Zoll auf gelblichem Alluvial-Sande.

Die 2. Ssopka liegt näher zum Flusse hin, hat oben 4 Zoll tief schwache Humus-Färbung auf röthlichem Sande. Auf ihr wachsen Kiefern und alte Tannen, so wie auf der 3. Ssopka, die oben bloss 1 Zoll tief Humusspuren zeigt. Die 2. Ssopka ist an der Flussseite mit grossen Steinen eingefasst, wahrscheinlich Resten eines Steinringes; der Mutterboden unter dem Aufwurfe ist gefärbt durch braune völlig vermoderte Holzfragmente. Im Dorfe Ssuriki sind 3 zerstörte unbrauchbare Ssopki.

Gegenüber Ssuriki am linken Ufer der Msta liegt das Dorf Gorodischtsche mit 16 Ssopki. Die 2. Sopka (von unten) stand auf einem durch abfärbende Holzkohlen schwärzlichen Mutterboden (Brandstätte) in einer ungleich dicken Schicht, die nicht 4 Zoll übertraf. Die Oberfläche der Ssopka war stark beschädigt, die Humusrinde undeutlich. Ich liess hier einen alten Schädel ausgraben, der gegenwärtig in der craniologischen Sammlung der Akademie mit näheren Erläuterungen aufbewahrt ist. Der Schädel nähert sich dem dolichocephalen Typus und ist durch die Entwickelung des Hinterhauptbeines bemerkbar: die Entfernung vom hinteren Rande des Foramen magnum bis zur Pfeilnath der Scheitelbeine beträgt 55 Par. Linien, während bei viel grösseren Schädeln dieses Maass geringer ist. Die 3. Ssopka ist an der Spitze und Basis 3 Zoll tief mit Humus gefärbt; unten mit einem Ringe von grossen Steinen eingefasst. Die 4. «Tschornaja Ssopka» hat an der Basis der Abhänge bis 4 Zoll tief eine schwärzere Färbung, als die übrigen, was durch die Corylus-Bedeckung erklärlich ist; auf dem Gipfel ist eine Grube von 3 Fuss Tiefe, gegraben in einer Zeit, seit welcher wieder die Oberfläche des Kraterrandes auf 1 Zoll tief sich mit Humus getränkt hatte; in der Vertiefung lag 2 Fuss tief braune Erde, entstanden durch Fäulniss des zusammengehäuften Laubes. Die übrigen Ssopki sind hart an den Bauernhäusern; die letzte, der Eisenbahn zunächst, ist gross, ganz sandig und mit Kiefern bewachsen.

Es sprang sogleich in die Augen, dass sämmtliche Ssopki so angelegt sind, dass sie auch bei der grössten Wasserhöhe nicht überschwemmt werden, ja dass sie noch merklich über dieser Linie liegen. Ein beiläufiges Nivellement mit Libelle und Stangen gab 19 Fuss für den Unterschied des niedrigsten und höchsten Wasserstandes, des letzteren seit Menschengedenken im J. 1848; für den verticalen Abstand von der Basis der Sharkowa Sopka bis zu jener Wasserhöhe im J. 1848, beinahe 16 Fuss; desgleichen von der Basis der 2. Ssopka am rechten Ufer fast 12 Fuss. Ziemlich entfernt von dieser 2. Ssopka, indessen noch 10 Fuss über dem höchsten Wasserstande, fand ich mitten im reinen Sande tief eingescharrt dieselben braunen vermoderten strukturlosen sehr leichten abfärbenden Holzstücke, wie in der Basis der Ssopka, was für eine fortwährende Versandung der Ufer in der Vorzeit spricht und durch andere Stücke bekräftigt wird, die noch ihre Struktur erhalten haben und näher zum Flusse hin tief im Sande begraben waren, an einer Stelle, die im J. 1848 an 4 Fuss hoch überschwemmt war. Es ist also weder hier, noch in den zwei anderen Fällen, wo eine Färbung des Mutterbodens deutlich war, erwiesen, dass diese Stellen, auf welchen die Ssopki aufgeworfen wurden, ehemals mit einer Rasenschicht bewachsen waren. Dasselbe Material, auf welchem sich seit der Zeit des Aufwurfes eine Humusschicht von 2 Zoll bildete, hatte seit seiner ersten Trockenlegung in der Vorzeit bis zum Aufbau der Ssopka nicht den vierten Theil einer solchen Schicht erzeugt, da man den mathematisch berechenbaren Druck berücksichtigen muss, der auf die oberflächliche lockere Humusschicht, nicht aber auf die tiefere Humusinfiltration Einfluss haben konnte. Die Ssopki sind daher auf einen Boden aufgeworfen, der jünger ist, als die Ssopki selbst und wahrscheinlich in einer Zeit, als das mittlere Niveau der Msta merklich höher war, als jetzt.

---

Über die Kurgane von Ssednjew besitzen wir bemerkenswerthe Nachrichten von Hrn. Prof. Blasius (Reise 1844 II, 200), von mir bereits erwähnt im Bullet. Acad. VII (1864), S. 424. Die Wichtigkeit des Gegenstandes veranlasste mich, dieselben näher zu prüfen. Ich bin sehr erfreut, zu sehen, dass meine Bestimmungen der Humusschichte auf und neben den Kurganen, von diesen Angaben, im Ganzen so wenig und nur insofern abweichen, als die Gränzen meiner Messungen sich wahrscheinlich auf mehrere Beispiele gründen, von welchem indessen alle nur einigermaassen zweifelhafte auszuscheiden sind. Die Zahl der Kurgane in der nächsten Umgebung beträgt gegenwärtig nur 120, höchstens 150, unter ihnen ist eine bedeutende Zahl kleiner, unansehnlicher, und bald kann diese Zahl durch Beackerung noch weit geringer werden. Alle Kurgane sind aus hellem feinen Sande aufgebaut, haben an der Spitze niemals muldenförmige Vertiefungen, an der Basis keine steinernen Einfassungen; Steinfiguren sind im ganzen Lande unbekannt.

Südlich von Ssednjew, wenn man von Tschernigow ankommt, auf der linken (etwa westlichen) Seite der Strasse und hart an derselben, sind 6 Kurgane übrig:

der Reihenfolge von S. nach N. *a.* 1 Faden hoch; auf der Spitze 12 Zoll grauer Tschornosjom (zum Theil aufgeworfen?), lichter als auf dem nahen und eben so hohen Kurgan *b.*, dessen Humusschicht $7^1/_2$ Zoll (Pariser, wie alle früheren und folgenden Maasse in Zoll); *c.* 14 Faden von *b.*, fast $1^1/_2$ Faden hoch, Spitze 4 Zoll tief, dunkel gefärbt durch Humus; *d.* 230 Faden von *c.* und von derselben Höhe; Humus 3 Zoll dunkler +- 3 Zoll heller +- 3 Zoll? undeutlicher Färbung. *e.* nahe bei *d.* und etwas höher; gegenüber dem 5. Kurgan. Humus an der Spitze 23 Zoll und scharf begränzt (Aufschüttung), auf anderen Stellen nur 6 Zoll; *f.* fast $1^1/_2$ Faden hoch; Humus 6 Zoll grau +- 2″ undeutlich.

In derselben Parallele, auf der rechten (östlichen) Seite der Strasse und ganz nahe bei ihr, sind 7 Kurgane: *1.* Höhe 2 Faden, auf der Spitze 15 Zoll tief (aufgeschütteter) dunkelfarbiger Tschornosjom, weiter unten 6″ +- 3″ undeutlich. *2.* Kurgan $2^1/_2$ Faden hoch, Humus 4 Zoll, tiefer undeutlich. *3.* Kurgan 1 Faden hoch, 14 Zoll grauer Tschornosjom (aufgeschüttet). *4.* Kurgan 1 Faden hoch, Humus 6 Zoll sehr dunkel +- 3″ heller; neben der Spitze eine Vertiefung, darunter der Humus ebenfalls 6″ +- 3″ aber noch dunkler, nicht verschieden von grauschwarzem Tschornosjom. *5.* Kurgan 1 Faden hoch, Spitze 6 Zoll tief, schwach gefärbt. *6.* Kurgan 1 Faden hoch, Humus auf der Mitte des Abhanges 3″ +- 2″ streifenweise; weiter unten ist Tschornosjom nesterweise mit Sand gemischt. *7.* unbrauchbar durch ein neueres Grab. Die Kurgane 1 bis 4 liegen nahe beisammen, ebenso 5 — 7; N° 2 tritt mehr zur Strasse vor, er ist von N° 5 etwa 120 Faden entfernt; N° 5 an 300 Faden von der knieförmigen Umbiegung der Strasse im Städtchen, welchem N° 7 am nächsten ist.

Nicht so bestimmt lassen sich die Kurgane bezeichnen, welche östlich und entfernter von der Strasse zwischen Äckern liegen: *8.* Kurgan, nicht sehr weit vom 7., fast $1^1/_2$ Faden hoch, oben 13 Zoll grauschwarzer Tschornosjom (Aufschüttung), ähnlich dem Ackerboden der Umgebung. *9. a. b.* südlich von 8, zwei Kurgane beisammen, 1 Faden hoch, zu Kellern umgewandelt; *10.* östlich und nahe vom *9.* beschädigt und unbrauchbar, wie *11.* Der *12.* Kurgan hat eine Humusschicht von 6 Zoll +- 3″ undeutlich. *14* bis *24.* NO. vom *13.*, eine Gruppe bildend; der höchste (N° *14*) hatte fast $1^1/_2$ Faden Höhe, auf der Spitze auch 6 Zoll Humus und stellenweise noch 3 Zoll darunter undeutliche Färbung. Von dieser Gruppe nach SO., etwa $^1/_2$ Werst entfernt, befindet sich ein $1^1/_2$ Faden hoher, breiter Kurgan (X), auf der Spitze mit 3 Zoll aschgrauem Humus, darunter noch 2″ heller gefärbt. Zwischen diesem Kurgan und der früher erwähnten Gruppe liegen wohl 25 — 35 kleine Kurgane von 2 — 4 Fuss Höhe, zum Theil zerstört oder beschädigt.

Die andere Hälfte der Kurgane befindet sich NW. von Ssednjew. Das Profil einer nahen Regenschlucht zeigt 12 — 15, auch 18 Zoll hellen Tschornosjom. In einer Gruppe von wohl mehr als 40 Kurganen fand ich regelmässig 5 — 6 Zoll Humus an der Spitze; der höchste unter ihnen ist über 1 Faden hoch, hat 6 Zoll Humus, in die Tiefe ziemlich scharf begränzt; der nächste Rand der Regenschlucht, 3 Faden tiefer, hatte 6 Zoll hellen Tschornosjom; das Übrige mag durch Abspülen verloren gegangen sein.

Links von der Strasse liegen einige Kurgane zwischen Feldern; einer hatte 1 Faden Höhe, auf der Spitze 3 Zoll sehr helle Humus-Färbung, während 12 Faden von ihm entfernt die Erde schwärzlich war und 24 Zoll dick auf hellem Sande lag.

Bei dem 7. Werstpfahle sind an 24 kleinere Grabhügel mit einer Humus-Färbung von 3″ +- 2″ undeutlich. Diesen gegenüber auf der rechten Seite des Weges bei der Kapelle des jetzigen christlichen Begräbnissplatzes befindet sich ein von allen bisherigen ganz verschiedener, über $1^1/_2$ Faden hoher und sehr breiter Kurgan, umgeben von 12 kleineren. Dieser grosse Kurgan scheint ganz von Tschornosjom aufgeworfen zu sein, wenigstens fand ich an den Abhängen und auf der Spitze, wo ich bis 2 Fuss tief graben liess, keine Änderung in der schwarzen Farbe und keine Spuren von Beimischung einer anderen Erde. Allein auf der Oberfläche des Kurgans hatte sich, seit der Zeit des Aufwurfes, unter dem Rasen eine bis 1 Zoll dicke Schicht Rasenerde, vom Aussehen eines grauen Tschornosjom, ohne Infiltration gebildet, und diese zolldicke Rinde liess sich sehr gut durch ihre Farbe von dem schwärzeren Material des Kurgans unterscheiden. Sie hatte 3% Humus, das letztere 4% (sieh Analysen im Anhange). 4 Faden von diesem Kurgan entfernt war der Mutterboden nicht

Tschornosjom, sondern eine gewöhnliche graue Dammerde von nur 6 Zoll Dicke, die sich erst seit der Zeit des Aufwurfes gebildet hatte, da wahrscheinlich aller Tschornosjom der nächsten Umgebung zum Aufbau des Kurgans abgenommen wurde. Die Färbung der zolldicken Erdrinde ist nicht verschieden von jener einiger anderen schon früher erwähnten Kurgane. Berücksichtigt man dazu die 6 Zoll dicke Humus-Lage der Umgebung, so ist kein Grund da, ein bedeutend verschiedenes Alter dieses Kurgans vorauszusetzen.

Die Beschaffenheit der natürlichen Erdoberfläche ist überall in der Nähe der Kurgane wenig verschieden; es ist ein lockerer feiner Sand, welchem nur ein wenig Lehm beigemischt ist, weshalb auch der Tschornosjom mehr oder weniger staubartig oder leicht zerreiblich ist. Nur auf einer Stelle, schräg gegenüber dem 8. Kurgan, an der Westseite der Strasse, hart beim Städtchen, wird der Boden lehmig. In einer Grube sieht man eine klebrige, ausgetrocknet feste Schwarzerde, an 6 Fuss mächtig; die oberste Schicht ist schwärzlich, in Klümpchen zerfallend, 50 Zoll dick; sie liegt auf einer anderen helleren 19 Zoll dicken und sehr zähen, und diese auf dem Unterboden, einem festen hellen Lehm. Auf diesem Boden sind keine Kurgane.

Im Schlosspark befindet sich ein als «Kurgan» bezeichneter, wohl natürlicher Hügel, der auf der Spitze eine Schicht von $16^1/_2$ Zoll schwärzlichen Tschornosjom auf weissem Sande hat. Unter dem Rasen lagen bis 6 Zoll tief Holzkohlen. Dieses Beispiel ist zweifelhaft, da bei der Örtlichkeit frühere Abspülungen nicht unmöglich waren. Dagegen halte ich für gültig den Boden auf der Anhöhe, nicht weit von der Schlosspforte: schwarzer staubartiger Tschornosjom, von derselben Beschaffenheit, wie das Material des erwähnten specifischen Kurgans, liegt $3^1/_2$ Fuss (genauer 38 Zoll) mächtig auf dem Unterboden, in der Nähe eines trockenen Grabens.

Auf den Feldern ist die schwarze Erdschicht 6—10 Zoll dick, tiefer wird sie gemischt und hell, erst in 3 Fuss Tiefe fehlt die Färbung durch Humus gänzlich. 6 Faden vom Kurgan 9ª fand ich 24 Zoll Tschornosjom unten scharf abgeschnitten, von derselben Beschaffenheit, wie auf dem Kurgan, dagegen an einer anderen Stelle 1 Faden weit von demselben Kurgan (9ª) 43 Zoll, vielleicht durch zeitweilig stehendes Wasser begünstigt. Ich untersuchte deshalb den regelmässigen seichten Graben an der Basis des 2. Kurgans und fand ebenfalls 43 Zoll braunen Tschornosjom, bloss die 7 untersten Zoll waren heller gefärbt; der Rasen im Graben war üppiger. Noch eine Bestätigung: 3 Faden vom 5. Kurgan in dem Strassengraben ist die Humus-Schicht 23 Zoll tief und darüber noch 22 Zoll hellgraue Erde bis zur Oberfläche des Ackers, also im Ganzen 45 Zoll; die Humus-Färbung ist kaum dunkler, als auf dem Kurgan. Dagegen ist der Boden in einer anderen Richtung, 3 Faden entfernt von demselben 5. Kurgan, 20 Zoll tief mit scharf abgegränzter Färbung; in Folge dieser Nähe könnte man einwenden, dass etwas Erde von der ehemaligen Oberfläche zum Aufwurf des Kurgans verbraucht wurde. Ich grub daher 12 Faden seitwärts von den Kurganen 1 — 4 auf dem Felde und fand 25 Zoll Tschornosjom, oben ziemlich dunkel, in 14 Zoll Tiefe aschgrau. Zuvor ist ein Beispiel von 24 Zoll beim Kurgan 9ª erwähnt, und weiter oben ein anderes von gleichfalls 24 Zoll NW. vom Städtchen. Für den Mutterboden erhalten wir daher aus den gemachten Beobachtungen einerseits 38 — 45 Zoll, andererseits 20 bis 25 Zoll (Prof. Blasius fand 24 — 60 Zoll). Der Unterschied, 1 — 2 Fuss, könnte wohl auch eine Folge der Unebenheit des Terrains sein, die ich zwar überall vermied, die aber doch leicht dem blossen Auge entgehen konnte; wahrscheinlicher ist er indessen von der Feuchtigkeit abzuleiten, welche die Vegetation begünstigt und die abgestorbenen Theile der Pflanze nicht so leicht verwehen lässt.

Blasius fand für die Humus-Schicht der Kurgane 6 bis 9 Zoll. Wenn man alle zweifelhaften Fälle in meinen Beobachtungen nicht berücksichtigt, so kann man für die Mehrzahl derselben ebenfalls 6 Zoll oder mit der undeutlichen oder schwächeren Färbung 9 Zoll Humus-Färbung aufstellen.

Vergleicht man die Humus-Schicht auf den Kurganen mit jener neben ihnen, so ergibt sich, dass erstere 3 — 7 mal geringer ist, als letztere. Hierbei ist noch eine genauere Unterscheidung möglich, nämlich 3 — $3^1/_2$ mal für trockneren Boden und 7 — $7^1/_2$ mal für feuchteren. Aus den Zahlenangaben von Blasius findet man 4 — 6 mal, vielleicht höchstens 10 mal, da die einzelnen Beobachtungen nicht mitgetheilt sind. Hieraus folgt noch nicht, dass die Kurgane 3 oder 7

mal jünger sind als ihr Mutterboden, denn die Kurgan-Rinde hat weniger Humus als eine gleich grosse Schicht des Mutterbodens. Es muss daher zuvörderst das quantitative Verhältniss der organischen und unorganischen Bestandtheile beiderseits durch die chemisch-analytische Methode auf ihren wahren Werth reducirt werden, um für das relative Zeitmaass der Humus-Bildung brauchbarer zu werden. Liebhabern für eine solche Aufgabe stehen Proben zu Gebote.

Die Messungen der Humus-Schicht unter den Kurganen, welche nicht unbedeutende Erdarbeiten erfordert hätten, um richtige Resultate zu geben, auch den hoffentlich baldigen archäologischen Aufgrabungen nur schädlich gewesen wären, bleiben diesen überlassen. Das Schichten-Profil des ganzen Durchmessers und der verlängerten Linie kann bei dieser Gelegenheit ohne viele weitere Mühe sicher bestimmt werden. Hierbei wird zu berücksichtigen sein, dass die schwarze Kruste des Mutterbodens mächtiger sein kann, als sie wirklich war, durch den ersten Aufwurf aus der Tschornosjom-Schicht der nächsten Umgebung. Die Lage der Knochen, Holzkohlen, gemischte Erde u. dgl. kann dabei entscheiden.

Dass der Boden von Ssednjew alt ist, bezeugen noch mehrere dort wachsende Pflanzen des Tschornosjom-Gebietes, wie: Veronica incana, Dianthus Carthusianorum, Scabiosa ochroleuca, Eryngium planum u. a., die durch die Cultur so verdrängt sind, dass sie sich stellenweise nur auf den Kurganen erhalten haben. Die Grasbildung der Kurgane ist vorherrschend Festuca ovina. Von einem begünstigten Klima und Boden zeugen die im Schlossgarten üppig im Freien wachsenden Exemplare von Catalpa, Tamarix, Platanus, Gleditschia, Robinia Pseudoacacia, Syringa persica, Cytisus Laburnum u. a.

Drei Stationen von Ssednjew und 3 Werst von der Stadt Beresna an der Strasse nach Ssossniza, sind einige unansehnliche Kurgane, auf welchen ausser der obigen Veronica, Dianthus und Scabiosa, auch Campanula sibirica, Salvia pratensis und Cytisus austriacus wachsen, obgleich dort kein Tschornosjom zu bemerken ist. Hier so wie allerorts ist es gegenwärtig für die Pflanzen-Geographie nicht mehr hinreichend, das Vorkommen gewisser Pflanzen zu constatiren, sondern es ist wünschenswerth zu zeigen, warum sie hier vorkommen und dort fehlen? Dies ist die zeitgemässe Aufgabe langjähriger localer Untersuchungen.

Über den Inhalt der Kurgane von Ssednjew wusste man an Ort und Stelle nichts weiter anzugeben, als einen Münzfund in einem 2 Werst entfernten Kurgan. Aus dem Archiv der K. Ermitage ergab sich, dass man im J. 1851 (N° 220) in dieser Gegend 296 Silbermünzen fand, darunter Polnische, Brandenburgische und Dänische aus den J. 1618 — 1624; also ein in viel späterer Zeit in dem alten Kurgan verborgener Schatz.

Man nahm früher an und Prof. Blasius wiederholte, dass diese Kurgane aus den Zeiten Baty's abstammen. Ich hörte gegenwärtig an Ort und Stelle die Ansicht, dass die Kurgane von Ssednjew (in alten Zeiten Rai Gorodok, auch Ssnoweisk genannt) von den Überfällen der Polowzer herrühren sollen, auf Grundlage eines im Kloster Jelezk in Tschernigow aufbewahrten Dokumentes über die Auffindung des wunderthätigen Muttergottesbildes auf einer Tanne.

In einer mir erst jetzt bekannt gewordenen Abhandlung von Markow (Чтение Ист. и древ. 1847) wird die Auffindung dieses Bildes auf das J. 1060 oder etwas früher verlegt. Tschernigow kommt als Stadt bereits im J. 907 vor und lag im Gebiete des slawischen Stammes der Ssewerier. Seit der Mitte des VIII. Jahrhunderts erscheinen die Chosaren als ihre Nachbarn im S. Im J. 1078 wurde Tschernigow das erste Mal zerstört durch die Polowzer; im J. 1152 kamen die Polowzer von der Gluchow'schen Strasse: vom Fluss «Sswin', der jetzt Samglai heisst», 11 Werst von Tschernigow und belagerten diese Stadt; im J. 1235 wurde sie theilweise verbrannt und 1240 von den Tataren zerstört. Hr. Markow nimmt an, dass die zahlreichen Kurgane westlich von Tschernigow vom J. 1240 herrühren; die Tataren kamen damals von West. In der Stadt Tschernigow befinden sich 2 Kurgane: *1.* der schwarze (черная могила) im Garten des Klosters Jelezk, in welchem der Fürst Tschermnoi (Чермной) im J. 1215 begraben sein soll; indessen widerspricht dem der Umstand, dass christliche Fürsten damals nicht mehr so bestattet wurden, sondern in den Kirchen oder auf ihren Besitzungen in der Erde und nicht über ihr. *2.* Unbenannter Kurgan, 125 Faden und NO. vom vorigen, auf dem Hofe der Handwerker-Schule. Beide Gräber sprechen eher

für einen bedeutenden Mann aus dem Ende des X. Jahrh. oder für einen heidnischen Fürsten aus dem Ssewerischen Geschlechte. Im J. 1701 fand man, beim Graben des Fundamentes für den Kathedral-Glockenthurm, ein so grosses silbernes Götzénbild, dass daraus, unter dem Hetman Mazepa, die Thüren des Allerheiligsten (царскія двери) angefertigt wurden.

Die Kurgane von Ssednjew können vielleicht von den Normannen stammen, die in der Mitte des X. Jahrh. in Tschernigow einen Hauptsitz hatten. Kufische Münzen würden diese Vermuthung unterstützen. Oleg unterwarf sich Smolensk, Tschernigow und von Kiew aus bekriegte er die benachbarten Slawen an der Dessna und dem Pripet; er erbaute zu Ende des IX. Jahrh. Burgen. Nach Hrn. Bytschkow starb Oleg bei Staraja-Ladoga und wurde dort begraben.

Die Kurgane von Ssednjew blieben Köppen unbekannt und gehören gar nicht in seine als «Kurgane» bezeichnete Abtheilung, deren charakteristisches Merkmal Steinfiguren sind. Köppen's Kurgane (tatarisch Kyr-Chane = Grab-Haus) gehen bis ins Gouv. Kursk, 12 Werst nördlich von Obojan. Das nördlichste Steinbild fand sich zwischen Bjelgorod und dem Kirchdorf Borissowka. So weit reichte auch das Herodotische Scythien. Köppen hält die Kurgane grösstentheils für vor-Scythische Denkmäler, wenigstens für vor-Herodotische, also auch für vor-historische; nicht bloss für Gräber, sondern auch für Denkmäler eines alten Cultus.

Rubriquis, ein reisender Minorit in der Mitte des XIII. Jahrh., sagt, dass die Komanen (Polowzy der Russ. Chron.) über den Gräbern Hügel mit Steinfiguren errichten. In einer Abschrift der Nowgorod'schen Chronik wird beim J. 1224 eines Kurgans der Polowzy (Половецкій курганъ) erwähnt. Pallas und Klaproth glauben, dass Rubriquis verschiedene Völkerstämme verwechselt. Es konnten aber auch andere heidnische Stämme im Kriege mit den Polowzern ihre Todten verbrannt oder in Kurganen begraben haben, ungeachtet des angeblichen Befehls der Grossfürstin Olga (im X. Jahrh.), dass man auf die Gräber keine hohen Kurgane aufwerfen solle, wie das bis dahin bei Heiden der Gebrauch war.

Man wusste durch Herodot, dass die skythischen Königsgräber an den Dnjeperfällen zu suchen seien. Dort waren auch eine Menge Grabhügel mit unförmlichen Steinfiguren, die eine Schale in Händen haltend, vom Jenissei, dem Ursitz der Tschuden, bis über den Dnjeper hinaus zu finden sind und als Beweis für die Einheit der Skythen mit den Tschuden gelten, weil den einen und anderen ein solches Gefäss als Haupt-Attribut zugeschrieben ward. Man fand in diesen Grabhügeln nur Nachahmungen griechischer Schmucksachen, Waffen und Geräthe, zum Theil von Gold, Elektrum und Silber, doch ohne künstlerischen Werth (Muralt in St. Petersb. Zeit. 1864).

Zwischen dem Dnjeper und Asow'schen Meere, im Melitopol'schen Kreise, an der Molotschna, sind von J. Corniess Messungen der Tschornosjom-Schicht unter und neben geöffneten Grabhügeln gemacht und von Köppen (1845 Bull. hist.-phil. II, N° 13) mitgetheilt worden. Die damals unerklärliche Erscheinung, dass die Humus-Schicht unter dem Grabhügel zuweilen 1½ bis 2 Fuss niedriger ist, als die Oberfläche der sie umgebenden Steppe, ist ganz natürlich die Folge des Erstickens der Vegetations-Schicht durch das Aufschütten des Kurgans. Der als N° 12 bezeichnete Tumulus hatte ein Alter von 2 — 4 Zoll Humus-Bildung, denn die Humus-Schicht unter dem Hügel war 10 Zoll dick, während sie 20 — 30 Fuss entfernt 12 — 14 Zoll mächtig auf dem unorganischen Unterboden lag. Das Alter des Grabes N° 13 war gleich 1 Fuss Neubildung von Humus, da dieser unter dem Hügel 1 Fuss, 5 Faden davon aber 2 Fuss dick war. Die Hügel N° 2 und 3 waren noch älter, nämlich 2 — 2½ Fuss Humus-Neubildung seit dem Aufwurfe. Der Mangel einer Humus-Schicht unter dem Kurgan deutet auf einen natürlichen Hügel. Für einen solchen halte ich jenen als N° 1 bezeichneten Tumulus erster Grösse, von 15 Fuss Höhe und 162 Fuss Durchmesser, 8 Werst von Melitopol; rund um den Hügel war 4 — 5 Fuss tief schwärzliche Dammerde, von der weder in noch unter dem Hügel eine Spur vorhanden war; die Menschenleiche war oberflächlich eingescharrt, in neuerer Zeit. Ein Tumulus blieb mir unerklärlich; man müsste die Original-Beobachtungen von Corniess in extenso vergleichen, die sich vielleicht unter den nachgelassenen Papieren Köppen's vorfinden. Dort könnten auch Angaben über die Humus-Rinde der Oberfläche dieser Kurgane verzeichnet stehen und würden eine Vergleichung mit den Kurganen von Ssednjew gestatten.

In Pallas' Neuen nordischen Beyträgen VII (1796), S. 340 findet man eine Mittheilung Sievers' vom J. 1793, aus den Vorbergen des Altai, vom Fl. Kurtschum, in der Nähe des Sees Ballak-Tschilek. In dieser Gegend sind eine grosse Menge alter sogenannter Tschuden-Gräber, die auf eine starke Bevölkerung in früheren Jahrhunderten hindeuten und von den Kirgisen einer fremden ganz verloschenen Nation zugeschrieben werden. Sievers liess durch 8 Arbeiter ein ansehnliches Grab öffnen, was 2 Tage Arbeit kostete. Wir lassen Sievers Worte folgen:

«Erstlich hatten wir eine grosse Menge Steine auseinander zu werfen; dann folgte eine fusshohe Lage schwarzer Dammerde, unter dieser war bis auf den Boden des Grabes nichts wie klarer Granit und Quarzgries, mit vieler mica foliacea, wovon die hiesige Gegend voll ist. Das Gewölbe des Grabes war aus grossen unbehauenen Granitplatten zusammengesetzt, aber zusammengefallen.» Nach dem Wegräumen der Platten und des Sandes fand Sievers ein morsches Gerippe eines 6jährigen Pferdes und einen menschlichen Schädel mit Resten von Röhrenknochen. Die «Physiognomie» des Schädels schien Sievers einem Kalmücken ziemlich ähnlich gewesen zu sein; auffallend war das sehr flach zurückfallende Stirnbein und die beinahe viereckige Gestalt der orbitae, das Hinterhaupt fehlte ganz; man schloss auf ein Alter von etwa 50 Jahren. Um alle überflüssige Beschreibung zu vermeiden, verweist Sievers auf die sehr genau gerathene, dem Prof. Blumenbach mitgetheilte Zeichnung in natürlicher Grösse. Wohin mag der Schädel gekommen sein? Hierüber gibt Blumenbach (Decas IV, 1800) folgende Auskunft. Er bestätigt den Empfang der Abbildung und des Steigbügels für das Göttinger Museum und erwähnt, dass der Schädel selbst zu morsch war, um einen Transport zu vertragen. Ein anderer Schädel aus diesen Tschuden-Gräbern von Kolywan, welchen Blumenbach abbildet, wird von ihm als Mittelform der Caucasischen und Mongolischen Race charakterisirt.

Zwischen dem Menschen- und Pferdegerippe sah Sievers die Figur eines etwa $1^1/_2$ Ellen langen zweischneidigen zollbreiten geraden Schwertes; das Eisen konnte man mit den Fingern zerreiben. Neben demselben lagen 10 eiserne Pfeilspitzen gleichsam aneinander festgesintert, die Endspitzen waren dreiblättrig. In der Brustgegend fand man viele Goldblättchen, so wie sie natürlich und häufig in den Kolywanischen Erzen vorkommen. Dann entdeckte man 2 geschmiedete goldene Ringe, jeder etwa 2 Quentchen schwer; Spangen und Beschläge vom Pferdegeschirr aus Kupfer, dünn versilbert, eine ebenso verarbeitete 2 Zoll grosse Platte, alles sehr verrostet, etwas Leder, Holzspuren, «Baumwolle», Zeug und einen kupfernen schlecht bearbeiteten Steigbügel. Weiter schreibt Sievers: «Das Grab war $1^1/_2$ Faden tief. Ohngefähr in der Mitte der Vertiefung setzte eine 3 Zoll mächtige graue Erdlage durch, die das Ansehen von Asche hatte; hin und wieder bemerkte ich auch Nester einer schwarzen Erde, die mir wie gebrannte vorkamen.»

Sievers schliesst aus diesem Funde auf ziemlich erfahrene Metall-Arbeiter und aus den Spuren des alten Bergbaues in den Kolywan'schen Gruben auf nicht ungeschickte Bergleute. Das Erdreich dieser Tschuden-Gräber ist trockener Sand auf Granitfelsen, daher die theilweise Conservirung des Schädels.

Es ist dies die einzige mir bekannte Nachricht aus Sibirien mit einer Messung der Humus-Schicht auf alten Gräbern, deren Inhalt so belehrend ist, wie in diesem Falle. Sie genügt zwar einer strengen Kritik nicht, die genauere Angabe der Lage der Steine, welche weggeräumt werden mussten, um weiter zu graben, lässt etwas zu wünschen übrig. Ritter (Asien I, 196 — 199) sagt, dass die Oberfläche der Dammerde von einer grossen Menge Granitblöcke bedeckt war, allein diese Worte weichen vom Originaltexte ab. Ritter vermuthet ganz richtig, dass die fussdicke schwarze Dammerde erst durch die Vegetation erzeugt wurde, ist aber dabei im Zweifel, ob sie nicht auch durch Kohlenbrand entstanden sei. Sievers hält sie ohne weiteres für «Dammerde» und unterscheidet davon ganz genau die im Grabgewölbe befindliche 3 Zoll dicke graue Erdlage von Asche und die stellenweisen Nester von gebrannter schwarzer Erde. Eine mit Kohlen-Fragmenten gemischte und dadurch schwarz gefärbte Erde ist zu leicht von schwarzer Humus-Erde zu unterscheiden. Vielleicht sind die Steine viel später dort aufgehäuft worden oder lagen in der obersten Schicht der Dammerde.

---

### Chemische Analysen des Tschornosjom.

Hr. E. Borszczow hat auf meine Bitte einige von mir mitgebrachte Tschornosjom-Proben quantitativ

bestimmt und mir die Resultate auf beifolgender Tabelle mitgetheilt. Es sind diese Proben:

1) Von Ssusdal, 1 Werst westlich von der Stadt beim Dorfe Selzo, vom Acker aus 1 Fuss Tiefe, beinahe über dem Unterboden. In Klümpchen-Form.
2) Vom Borowski-Kurgan an der Moskwa, aus 2 Fuss Tiefe von dem Abhange des künstlich veränderten Gipfels. Staubartig.
3) Von der höchsten Stelle des Dessna-Ufers, 10 Werst südlich von N. Ssewersk, unberührter dunkler, meist staubartiger Tschornosjom.
4) Wolgahöhen bei Ssimbirsk, N. von der Stadt, in den Steinbrüchen aus $3^1/_2$ Fuss Tiefe. In Klümpchen zusammengebacken, wie 1, 5, 6.
5) Bei Menselinsk, schöner tiefer Tschornosjom von einem Höhenabhang, unter Absinthium und perennirenden Gräsern genommen.
6) 36 Werst westlich von Malmysch, jungfräulicher schwarzer Boden, $^1/_2$ Fuss tief unter dem Rasen. In Klümpchen-Form wie 5.
7) Vom rechten Oka-Ufer bei Kolomna. Aschgrauer sandiger Tschornosjom in den Steinbrüchen, von der Oberfläche genommen.
8) Von dem höchsten Punkte des rechten Oka-Ufers bei Sserpuchow. Hellgrauer staubartiger Tschornosjom, unter dem Rasen genommen.
9) 27 Werst westlich von Kromy, unberührter grauschwarzer staubartiger Tschornosjom, bis 2 Fuss tief.
10) Ssednjew bei der Kirchhof-Kapelle. Schwarzer staubartiger Tschornosjom, mit welchem der grosse Kurgan aufgeschüttet ist; die Probe 1 Fuss tief unter der Oberfläche (dem Rasen) gesammelt.
11) Von demselben Kurgan wie 10. Grauschwarze Dammerde von der Spitze des Kurgans, 1 Zoll dick den alten schwarzen Tschornosjom überziehend, seit der Zeit des Kurgan-Baues entstanden.

Ich bin sehr gern bereit, auch andere zahlreiche Proben für Analysen mitzutheilen.

100 Theile der bei 100° C. getrockneten Erdproben enthalten:

| | 1. Ssusdal. | 2. Bor. Kurg. | 3. Dessna. | 4. Ssimbirsk. | 5. Menselinsk. | 6. Malmysch. | 7. Kolomna. | 8. Ssерpuchow. | 9. Kromy. | 10. Ssednjew. | 11. Ssednjew. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *A.* Feuerbeständige Stoffe: | | | | | | | | | | | |
| 1. In Salzsäure unlösliche .... | 94.16 | 79.09 | 90.42 | 61.79 | 83.10 | 79.95 | 96.62 | 89.12 | 87.69 | 92.30 | 94.82 |
| 2. » » lösliche..... | | 13.51 | 4.71 | 28.22 [8]) | 10.65 | 10.83 | 1.51 | 7.52 | 7.66 | 3.64 | 2.07 |
| *B.* Feuerflüchtige Stoffe ..... | 5.84 [9]) | 7.40 | 4.86 | 9.99 | 6.25 | 9.21 | 1.86 | 3.35 | 4.64 | 4.05 | 3.11 |
| | 100.00 | 100.00 | 99.99 | 100.00 | 100.00 | 99.99 | 99.99 | 99.99 | 99.99 | 99.99 | 10.000 |
| *C.* Hygroskopisches Wasser in lufttrocknem Zustande (auf 100 Th. der bei 100° C. getrockneten Erde berechnet) | 3.67 | 2.99 | 2.25 | 6.33 | 4.86 | 5.94 | 0.51 | 2.50 | 4.84 | 2.07 | 0.95 |

Über die Probe N° 11 von Ssednjew bemerkt Hr. Borszczow, dass die qualitative Vorprüfung grösstentheils nur Quarzsand, gemengt mit sehr wenig Salzen und organischer Materie zeigte. Am meisten enthält die Erdprobe Eisenoxyd mit etwas Eisenoxydul, dann aber kohlensauren Kalk und Thonerde. Die übrigen Bestandtheile: Kali, Natron, Magnesia — sind nur spurweise vorhanden, ebenso die Säuren (Schwefelsäure, Phosphorsäure) und das Chlor, von welchem nur sehr geringe Spuren nachgewiesen werden konnten.

Hr. Borszczow macht aufmerksam auf die Abhängigkeit des Gehaltes an hygroskopischem Wasser von der Menge der in Salzsäure löslichen Stoffe und der organischen Bestandtheile. Je grösser der Gehalt der Erde an diesen beiden ist — desto mehr hygroskopisches Wasser enthält dieselbe (sieh Ssimbirsk, Malmysch, Menselinsk) und umgekehrt (sieh Kolomna, Ssednjew 11.). Dieses Verhältniss wird aber aufgehoben, sobald der in Salzsäure unlösliche Theil der Erde aus reiner Kieselerde besteht. So enthält die Erde von Borowski-Kurgan bis 13.51 in Salzsäure

8) darunter 18.02 kohlensaure Kalkerde, d. h. 63.85% der Gesammtmenge aller in Salzsäure lösl. Stoffe.

9) nämlich 2.19 Humus-Säuren, 0.27 Humus-Kohle und 3.38 sonstige organische Substanzen, Ammoniak-Salze, chemisch gebundenes Wasser und Verlust.

lösliche Stoffe und bis 7.40 organische Materie — und dennoch ist der Gehalt an hygroskopischem Wasser ein verhältnissmässig geringer = 2.99. Dagegen ist bei der Probe von Kromy, wo der in Salzsäure unlösliche Theil aus Thonerde-Silicaten besteht, der Gehalt an hygroskopischem Wasser beinahe dem Gehalte an organischer Substanz gleich (4.84 : 4.64). Die Erdproben von Kolomna und Ssednjew 11. enthalten die grösste Menge reiner Kieselerde, weshalb der Gehalt an hygroskopischem Wasser bis auf ein Minimum reducirt ist (0.51; 0.95). Dieses Verhältniss scheint von grosser Wichtigkeit zu sein bei der Beurtheilung der relativen Fruchtbarkeit des Bodens und seiner Fähigkeit, im Wasser aufgelöste Stoffe zurückzuhalten. Früher war nur der an den Humus gebundene Wassergehalt, der den Boden vor gänzlichem Austrocknen schützt, bei Erklärung der Fruchtbarkeit in Betracht gezogen worden.

---

Hr. Prof. Petzholdt gab 1861 (im Archiv f. Naturk. Ostseepr. III, 103) eine genaue Analyse einer Schwarzerde aus dem Gouv. Poltawa. Es waren 2 Proben einer Ackerkrume bis 10 Zoll Tiefe, nur wenige Arschin von einander entfernt, die eine war fruchtbar, die andere unfruchtbarer «Salzboden». Beide zeigten in 100 Theilen ungeglühtem, bei 115° getrocknetem Zustande fast denselben Humus-Gehalt (7.9 : 6.76). Ferner waren in 100 Theilen schwach geglühter Proben (nach Abzug der Kohlensäure 0.12 : 0.76) die meisten Bestandtheile (unlösliche 87.7 : 87.6, lösliche Kieselsäure 5.5 : 4.97, Thonerde 2.56, Eisenoxyd 1.8 : 1.7, Schwefelsäure 0.07, Natron 0.07 : 0.06, Kali 0.3 : 0,24 und Spuren von Chlor) fast in derselben Menge vorhanden; nur Kalkerde (0.89 : 1.09), Phosphorsäure (0.61 : 0.19) und Magnesia (0.4 : 1.46) zeigten grössere Differenzen. Es wurde schon lange in allen Handbüchern angegeben, vielleicht zuerst von Tennant, und durch diese Analyse bestätigt, dass die Unfruchtbarkeit des Bodens von dem grossen Gehalt an kohlensaurer Magnesia herrührt. Indem diese leichter löslich ist, als der kohlensaure Kalk, stört diese concentrirte Lösung im Boden die Pflanzenernährung. Der sogenannte «salzhaltige» Tschornosjom im Taurischen und Jekaterinoslawschen Gouvernement lässt Bäume nicht aufkommen in Folge der concentrirten Gyps-Auflösung (Petzholdt Reise 1864, S. 176); in anderen Fällen wegen Chlornatrium und kohlensauren Eisenoxydul. Dieser Salzboden (солонцы) ist häufig im Gouv. Poltawa und soll auch ins Gouv. Tschernigow gehen, so weit als der Tschornosjom (das Brunnenwasser zwischen Tschernigow und Ssednjew ist salzig). Physikalisch ist kein Unterschied zwischen fruchtbarem und unfruchtbarem Boden; der Boden ist tief schwarz bis auf 1 Arschin. Diese Untersuchungen sind von Einfluss auf die Erklärung des Mangels oder der geringen Entwicklung des Tschornosjom in Gegenden, wo man das Vorhandensein des letzteren voraussetzen müsste.

---

Ebendaselbst lieferte Prof. Petzholdt Analysen von auf nassem Wege gebildeten Bodenarten.

1) Aus dem Torflager von Avandus in Estland, welches in der Mitte 22 Fuss mächtig ist. Lufttrokkene Proben aus der obersten Schicht gaben 1.56% Asche, aus der mittleren 7.23, aus der unteren 9.4%. Der Aschengehalt nimmt also nach der Tiefe zu. Die mineralischen Bestandtheile haben die Moorpflanzen dem Wasser entzogen. Die procentische Zusammensetzung der Asche in verschiedenen Lagen des Torfs ist verschieden: die Asche der untersten Schicht (9.4%) gab nach Abzug des Unlöslichen (etwa 4%) und der Kohlensäure —: Kalkerde 42.7, Schwefelsäure 29.3, Eisenoxyd 21.5, Thonerde 4.0; der Rest 2.47 kommt auf Phosphorsäure, Kali, Natron, Magnesia, Chlornatrium und lösliche Kieselerde. Die Asche der Pflanzendecke und die Asche von Sphagnum enthält viel mehr lösliche Kieselsäure 11 — 12%, viel mehr Kali 19 — 24% und Natron 2 — 11%, mehr Magnesia 6 bis 11% und Phosphorsäure 7 — 9% — dagegen weniger Schwefelsäure, Eisenoxyd und Kalkerde. Eine Zusammenstellung von 11 Analysen verschiedener Torfaschen findet man in Liebig's Chemie 1862. I, 436.

2) Wiesen- oder Grünland-Moor (bei Dorpat), hauptsächlich aus Carices und Gräsern bestehend, ohne Sphagnum, zeigt keine regelmässige Zunahme an Aschen-Procenten. Der Aschengehalt variirt in verschiedenen Tiefen von 7 — 20%. Die Asche ist ausserordentlich reich an Schwefelsäure und Eisenoxyd.

---

Die von mir vorgeschlagene biologische Eintheilung der verschiedenen Humuserden scheint mit jener Classifikation der Bodenarten übereinzustim-

men, welche Gasparin lieferte, so weit sich dies aus Froriep's Notiz, 1839 (XI, 321) beurtheilen lässt. Gasparin unterscheidet 1. Bodenarten mit organischer Basis, solche, welche 50% ihres Gewichtes verlieren, wenn sie so lange erhitzt werden, bis sich keine «Dämpfe» mehr entwickeln; diese sind entweder süsse oder sauere Pflanzenerden, je nachdem das Wasser, in welchem die Erde digerirt oder gekocht wurde, Lakmuspapier röthet oder nicht; 2. Bodenarten mit mineralischer Basis, welche beim Erhitzen weniger als 25% verlieren. Davon, dass die ersteren auf nassem Wege, die letzteren auf trockenem Wege entstanden sind, wird nichts erwähnt.

---

### Verbreitung des Tschornosjom ausserhalb Russland.

Die schwarze Ackererde im Banat ist ausserordentlich fruchtbar, besonders für Cerealien und Ölpflanzen (Reps). Sie ist chemisch untersucht worden durch Hauer 1852 (Jahrb. geolog. Reich. III). Je nach der Menge des Humus ist sie hell- oder dunkelgrau, braun, zuweilen befeuchtet fast ganz schwarz (Toba, Zombor und Theresiopol). Diese dunkle Farbe besitzt oft noch der Untergrund bei 5—6 Fuss Tiefe. Grössere Steine fehlen durchaus und Sandkörner sind selbst mit der Loupe nicht wahrzunehmen; auch andere mechanische Eigenschaften sind so, wie bei einigen Tschornosjom-Proben des südlichen Russlands. Die Analysen von je 3 Proben aus 5 Orten waren aus cultivirtem ungedüngten Boden. Der Gehalt an trokkenem Humus nahm überall mit der Tiefe regelmässig ab: in der Ackerkrume bis 6 Zoll Tiefe betrug er 9.5—7.4%, im Untergrunde bis 2 Fuss Tiefe 6—2%, in der Tiefe bis 5 oder 6 Fuss 3.7—1.8%; hygroskopisches Wasser: oben von 5.2 — 3.2, tiefer weniger, in der grössten Tiefe 3.8—1.8%. Dennoch glaubte Hr. v. Hauer einen chemischen Unterschied des Banater Schwarzbodens vom Russischen Tschornosjom darin zu finden, dass ersterer in den durch Säuren aufgelösten Bestandtheilen weniger Phosphorsäure hat (oft nur Spuren, aber doch bis 0,23) und weniger Kali mit Natron (aber doch in Toba bis 0,63 und tiefer bis 1,05). Hauer standen damals nur die Analysen von Petzholdt zu Gebote. Indessen erklärte Letzterer später (Archiv III, 82), dass die vor dem J. 1861 eingeschlagene Methode, den Gehalt an Alkalien zu bestimmen, unzuverlässig gewesen sei. Und so wird, wohl auch in chemischer Beziehung, zwischen der Banater Schwarzerde und dem Tschornosjom kein wesentlicher Unterschied anzunehmen sein, wenn nicht etwa die hypsometrischen Verhältnisse und die Vegetation der Gegend widersprechen.

---

In Transkaukasien sah ich nur ein einziges Mal eine Gegend, die auf Tschornosjom näher zu prüfen wäre: nämlich zwischen Abbas Tuman und Achalziche — hochgelegene und ausgedehnte Äcker, von Weitem durch ihre schwarze Färbung bemerkbar. Die breiten Thäler des unteren Rion, der Quirila und des Alasan sind oder waren dicht bewaldet.

---

Es existirt keine Karte, welche die Verbreitung des Tschornosjom in Sibirien so anschaulich macht, wie für das Europäische Russland. Ja selbst die mir bisher bekannte Literatur über diesen Gegenstand enthielt nur äusserst spärliche Notizen. Durch weitere Lektüre bin ich auf einige Angaben von Gmelin (in dessen Vorrede zum I. Bd. der Flora Sibirica 1747) gestossen; Gmelin gebraucht im lateinischen Text den Ausdruck: schwarzer Humus oder schwarzer fetter Boden. Die reichlichste Ausbeute machte ich indessen in Hagemeister's Statistischer Übersicht Sibiriens. Da dieses Werk bloss in Russischer Sprache (1854) erschienen ist und wenig im Auslande bekannt zu sein scheint, so gebe ich hier die an verschiedenen Stellen des Buchs zerstreuten Angaben, oft geschöpft aus unveröffentlichten officiellen Berichten, mit Einschaltungen aus Murchison, Ledebour, Pallas u. a.

Im Uralgebirge selbst fehlt keineswegs der Tschornosjom. Nach Murchison ist er hie und da in den niederen Schluchten (gorges) und an beiden Abhängen des südlichen Urals im Baschkiren-Lande auf Plateaux von mehr als 1000 Fuss abs. Höhe. Hr. v. Helmersen fand daselbst schon früher Tschornosjom-Schichten von 10 Fuss Mächtigkeit. Im Allgemeinen zeigt sich der Tschornosjom auf der Ostseite des Uralgebirges von derselben Ausdehnung von N. nach S. wie auf der Europäischen Seite, namentlich vom 54 bis 57° (Fl. Tobol bis zum Fl. Nitza). Südlich vom Iset (56°) reiste Murchison durch grosse Strecken Tschornosjom-Bodens, z. B. bei Kamensk, dann zwischen Mjäsk und Troizk. Nach Hagemeister ist im

Gouv. Tobolsk bis 56° an der Gränze der Baraba, der Tschornosjom desto reichlicher, je höher der Ort liegt, während die Niederungen, die nicht vor langer Zeit noch ausgetrocknet sind und früher vom Wasser bedeckt waren, keinen Tschornosjom haben, sondern Schlamm, Sand und stellenweise Salzboden. Die Tschornosjom-Zone scheidet sich streng ab von der sandig-lehmigen und salzigen Kirgisen-Steppe, der Ischim-Steppe im 53 — 54½°, wo lockerer Tschornosjom bloss in den Niederungen und an Flussufern sich findet (ob angeschwemmter Tschornosjom oder etwa schwarzer Schlamm?), während die höheren Punkte sandig und schotterig sind, indem dort, nach Hagemeister, in Folge der übermässigen Trockenheit der Luft kein vegetabilischer Tschornosjom sich bilden konnte. Tschornosjom liegt hingegen am Fusse mancher Berge, welche westlich vom oberen Ischim die Steppe durchschneiden. Zwischen den Städten Omsk und Petropawlowsk ist die ganze Gegend mit Tschornosjom bedeckt, welcher zunimmt von dem Fusse der Berge nach N., anderswo aber in der nördlichen Ebene der Kirgisen-Steppe hat sich der Tschornosjom, nach Hagemeister, bloss gebildet an den Ufern der Flüsse durch Fäulniss (перегноение) der Kräuterdecke.

NW. von diesen Gegenden, näher zum Uralgebirge zu, im Kreise Tura, ist die Erde meistens schwarz; an der Tura im Kreise Tjumen ist der Boden sandiger Tschornosjom, und ebenso im Kreise Kurgan, östlich vom Tobol. Bis zum Irtysch, d. h. im östlichen Theile des Kreises Kurgan, im Kreise Ischim und Omsk ist der Lehmboden mit Tschornosjom bedeckt. Im Kreise Jalutorowsk ist Tschornosjom am Iset und an der Gränze des Kreises Ischim erreicht er zuweilen eine Dicke von ½ Arschin.

Im südlichen Winkel West-Sibiriens und zwar nördlich von dem See Alakul, also gegen den Tarbagatai zu, ist die Erde fruchtbar, mit Tschornosjom.

Die Ufer des Irtysch von Ustkamenogorsk (790 Fuss) bis Semipalatinsk (708 Par. Fuss) haben an einigen Stellen Tschornosjom; bei letzterer Stadt ist er 2 Fuss dick (Щаповъ, Русск. Слово 1864, Сент. ст. 97). Nach Gmelin ist schwarzer fetter Humus-Boden am Irtysch von Semipalatinsk bis 100 Werst vor Jamischewskaja; noch weiter abwärts wird Tschornosjom am Posten Tschernorezk angegeben. Das rechte Ufer des Fl. Ulba, der rechts unter Ustkamenogorsk in den Irtysch fällt, ist flach, mit kuppelförmigen Hügeln, deren Abhänge mit fettem Tschornosjom bedeckt sind.

Auf den Höhen der Baraba, zwischen den Seen und Sümpfen, liegt eine dicke Schicht Tschornosjom, der ziemlich fruchtbar ist, aber in dieser Beziehung nicht verglichen werden kann mit den Gegenden am Fusse des Altai'schen Gebirges. Für diese finden sich ein Paar Angaben von Schwarzerde bei Pallas (III, 263, 577). Nach Ledebour trifft man von Barnaul (366 Fuss) nach 12 Werst auf die sandige Steppe und vor Schadrinsk eine Strecke weit auf fette schwarze Dammerde mit kräftiger Vegetation, ebenso bei Kalmyzkoi Mys; Pallas fand am unteren Lauf des Tscharysch in der Steppe bei Charlowa und Tschagirsk schwarzen Boden auf Kalkstein, was für den Getreidebau als günstig gilt; Hagemeister fügt noch Tschornosjom zwischen den Bächen Inei und Tulata hinzu und erwähnt, dass der Tscharysch aufwärts fruchtbare und mit einer dicken Schicht Tschornosjom bedeckte Gegenden durchschneidet.

Nach Gmelin hat die ganze obere Region zwischen dem Ob und Jenisei schwarzen fetten Boden; besonders die Berge am Fl. Tom; einen so ergiebigen Ackerbau, wie bei Kusnez, sah Gmelin nirgends anderswo in Sibirien; in den engen Thälern soll indessen das Getreide nicht reifen. Auch am Fl. Ina ist nach Helmersen Tschornosjom. Südlich von der Strasse aus Tomsk nach Krasnojarsk, an den Vorbergen des Alatau, ist der Boden sehr fruchtbar und bedeckt mit dickem Tschornosjom; ebenso beschaffen ist der Boden am linken Ufer des Tom und auch auf der westlichen Seite des Ob bis zum Einflusse des Tom und bis zum Fl. Schegarki, aber weiter nach N. verschwindet der Tschornosjom und der Ackerbau wird kümmerlich. An den Fl. Tschulym und Kija und von da längs der Strasse im Kreise Atschinsk bis Tomsk (324 Fuss) nimmt der Tschornosjom, nach Tschigatschow, mit der Annäherung zum Alatau-Gebirge zu.

Zwischen dem Altai und dem linken Ufer des Jenisei ist Tschornosjom, um so dicker, je näher zu den Bergen; je weiter von denselben, um so unfruchtbarer und salziger ist die Steppe. Der Jenisei scheidet West- von Ost-Sibirien; das rechte Ufer ist hoch und nach Ost hin wird die Gegend immer bergiger. Der Kreis Krasnojarsk hat mehr oder

weniger Tchornosjom, um Krasnojarsk ist Sand. Von Krasnojarsk (525 Fuss) bis Jeniseisk fällt der Fluss um 229 Fuss. Am oberen Jenisei, in der Nähe des Sajan'schen Postens, ist etwas Tschornosjom im Thale. Gmelin sah am Jenisei fetten schwarzen Boden von Sajansk bis zum Fl. Dubtsches. Im Kreise Minussinsk sind die fruchtbaren Tschornosjom-Felder 10 Werst vom Jenisei entfernt. Auf der rechten Seite des Jenisei, im Kreise Minussinsk, zwischen den Fl. Tuba und Abakan, ist der Ackerbau am vortheilhaftesten auf den Höhen, wo dicke Schichten Tschornosjom liegen; dort schadet der Saat weniger die Trockenheit der Luft, wodurch sich Ost-Sibirien auszeichnet, als vielmehr die Frühfröste im August; in den Thälern und Abhängen brennt im Sommer alles aus und wird im Herbst durch den Reif verdorben.

Zwischen dem Jenisei und Baikal trifft man Tschornosjom im Kreise Kansk, von Krasnojarsk bis zum Fl. Tassejewka oder Uda und am Fl. Kana. Zwischen Krasnojarsk und Kansk ist längs der Strasse der fruchtbarste Tschornosjom. Östlich von Kansk (663 Fuss) beginnen dichte Coniferen-Wälder, der Boden ist sandig und bloss in Niederungen trifft man Tschornosjom (?). Im Nishne-Udinskischen Kreise schneidet die grosse Poststrasse Lehmboden, stellenweise gemischt mit Tschornosjom, der nach SO. immer mächtiger wird, so dass zwischen den Fl. Ija und Oka schon reiner Tschornosjom auftritt, der auch die Ebene um die Stadt Nishne-Udinsk (1138 Fuss) bedeckt. Von der Station Ukowska ist Birkenwald auf Tschornosjom-Boden, der jenseits der Uda mit Lehm sich mischt. Von der Gränze des Kreises Nishne-Udinsk bis zur Bjelaja ist der Boden theilweise Tschornosjom, ebenso von der Bjelaja bis Irkuzk (1355 Fuss). Am Fl. Irkut, gegen Tunkinsk zu, fängt der Getreidebau 170 Werst von Irkuzk an; ungeachtet der hohen Lage leidet er in den Thälern seltener von Frost, der Boden ist eine dicke Schicht Tschornosjom. Die Mansurische Hochsteppe an den Quellen der Lena (2842 Russ. Fuss), die sich bis auf 44 Werst Irkuzk nähert, hat unerschöpflichen schwarzen Getreideboden. Die Berge zwischen der Lena und Angara sind bedeckt mit einem rothen Lehm (Tschornosjom wird nicht erwähnt), der ohne Düngung 10 Jahre lang als Getreideland dient. An der Strasse gegen das linke Ufer der Angara ist so mächtiger Tschornosjom, dass man ihn alljährlich ohne Unterbrechung besäet, bis er sich nach 80 Jahren erschöpft. Am Kitoi, linken Zufluss der Angara, ist auch Tschornosjom; dieser wird 1 Arschin mächtig auf Sand im Thale des Ilim, einem Zuflusse der Angara von Ost. Nach Gmelin sind auch die Steppen an der Tunguska mit schwarzem Humus bedeckt, aber die Stellen sind so klein, dass kein Ackerbau getrieben werden kann, dafür sind die Inseln fruchtbar; Gmelin fand fetten Humus an den Fl. Kan, Ud, Tassejewa, Tschona und Ussol, an der Birussa und Keschma; an der Lena geht er bis Spoloschna, aber nicht in einer für den Getreidebedarf nöthigen Ausdehnung. Die Lena bei Kirensk hat 720 Fuss abs. H.

Der Baikal hätte nach diesen Angaben bei Hagemeister 1449 Par. Fuss [10]) abs. H., denn die Angara hat bei ihrem Austritt aus dem Baikal bis Irkuzk 94 Fuss Gefälle. Die Mündung der Kjachta in die Selenga ist 370 Fuss höher als der Baikal-See, aber 360 Fuss niederiger als Kjachta auf der beginnenden Erhebung der Gobi-Steppe, auf welcher Urga um 500 Fuss höher als Kjachta liegt. Tschornosjom ist an den Ufern der Selenga bis zur Mündung des Baches Itaniza, dann bei dem Dorfe Iswolinskaja am linken Ufer der Selenga; am rechten Ufer, nördlich von der Stadt Selenginsk, ist auch etwas Tschornosjom. Das Thal der Uda ist unfruchtbar; das Thal der Chilka ist enger und hat häufig auf den Bergabhängen Tschornosjom und ist daher fruchtbar; noch reichlicher die Ufer des Fl. Tschilkoi. Das enge Thal des Fl. Dshida, westlich von der Selenga, hat nur an wenigen Stellen Tschornosjom. Im Allgemeinen ist die ganze Gegend zwischen dem Baikal und Stanowoi Chrebet auf den sanfteren Nord-Abhängen häufig mit Tschornosjom bedeckt, auf dem Süd-Abhange findet er sich seltener.

Bassin des Amur. Nach Gmelin haben die Gegenden am mittleren und unteren Argun, am Urumkan und Gasimur äusserst fetten und schwarzen Humus, der nicht nur schöne Wiesen trägt, sondern auch dem Ackerbau günstig ist. Der Boden des Gebietes von Nertschinsk ist, nach Hagemeister, zum Theil Tschornosjom, wenn der Unterboden nicht so leicht

10) 1360 Fuss, da Irkuzk nur 1270 Fuss abs. H. hat nach Radde 1861 (in Baer u. Helm. Beitr. XXIII, 157). Die barom. Bestimmungen im J. 1852 gaben für den Baikal 1308′ und für die Basis des Gymnasiums von Irkuzk 1237 Fuss Russ.

zerstörbar ist, aus Kalk, Syenit u. dgl. besteht. Die obere Ingoda hat stellenweise sandigen Tschornosjom. Am Unda (Zufluss des Onon) sind die ergiebigsten Tschornosjom-Äcker des Nertschinsk-Gebietes; ebenso fruchtbar ist das Land am Urula (Zufluss der Schilka). Nertschinsk liegt etwa 2000 Fuss hoch.

Das Bassin der Lena ist ganz mit Urwäldern bedeckt. Auf den Gebirgen ist steiniger Boden. Nirgends wird Tschornosjom erwähnt. Nach Gmelin sind die Humus-Schichten bei Jakuzk 10 — 11 Zoll dick; sie sollen indessen Lauberde ausgerotter Wälder sein. Die Lena bei Jakuzk hat 280 Fuss abs. H.

Das Vorkommen von Tschornosjom in Ost-Sibirien in Höhen über 1000 Fuss ist nichts Befremdendes, wenn man damit eine ähnliche Erscheinung im Uralgebirge vergleicht und noch mehr in den Vorbergen des Kaukasus, südlich von Stawropol, woselbst Herr College Abich beträchtliche Ablagerungen des Tschornosjom in einer abs. H. von 1680 — 2430 Fuss vorfand. Nur die Steilheit des Gebirges und die fortwährende Zerstörung der Oberfläche desselben ist die Ursache, warum ich nirgends im grossen Kaukasus diese Bodenart sah; es waren höchstens an begünstigten Stellen Bildungen von brauner Rasenerde.

Viel eher befremdend wäre das Vorkommen von Tschornosjom in grossen Ebenen, die nur unbedeutend über dem Niveau des Meeres liegen. Wir sehen aber, dass die Beobachtungen in Europa und West-Sibirien gerade das Gegentheil zeigen. Der Ob bei Beresow liegt kaum 50 Fuss über dem Meere, Kämyschlow an der Pyschma 211 Fuss + 35 Corr., der Irtysch bei Tobolsk 108 Par. Fuss, die Stadt Tara 192 Fuss, überall fehlt noch Tschornosjom. Er ist auch nicht angegeben bei Kainsk in der Baraba (288 Fuss) und bei Jeniseisk, wo der Jenisei 310 Fuss abs. H. hat, wohl aber in der Nähe von Tomsk, welche Stadt 324 Fuss hoch liegt. Die Gränze der Sibirischen Niederung nach Ost wird indessen, nach Hagemeister, nicht durch den Jenisei bestimmt, sondern durch die Wasserscheide zwischen dem Jenisei und Ob. Diese Niederung wird im Süden begränzt durch eine Linie, die von Tschulym nach Tomsk und von da den Ob flussaufwärts bis zu den Vorbergen des Altai und Alatau sich erstreckt. Sibirien wird nach N. zwischen dem Ob und Tas immer niedriger. Das Land zwischen dem Ural und Ob ist das niedrigste im mittleren Theile West-Sibiriens und noch jetzt überdeckt mit einer Menge von kleinen und grösseren Seen. Zu berücksichtigen ist hier die Angabe Gmelins, nach welcher süsse Seen in der Steppe zu Menschen-Gedenken in salzige verwandelt wurden, z. B. die Seen Worowoje und Treustan im östlichen Kreise von Mjäsk (Näheres darüber in Fl. Sibir. S. 17). Gmelin erwähnt auch einer Tradition unter den Tataren, dass vor 300 Jahren weder am Irtysch, noch an der Ischma und um Tjumen jemals Bäume gestanden hätten, sondern erst dann zum Erstaunen der Bewohner allmählig aus der Erde herausgewachsen seien.

Durch diese Sibirische Niederung konnte nach Hagemeister und Humboldt (Asie centrale, 1843, II) eine Verbindung des Eismeeres mit der Aralo-Kaspischen Niederung bestanden haben. Hr. v. Helmersen spricht sich bereits 1837 (im Bullet. sc. Acad. II, 107) darüber folgender Weise aus: «Was auf dem Wege vom Ural zum Altai vorzüglich auffällt, sind die kaum verkennbaren Spuren eines ehemals vorhanden gewesenen Meeres zwischen Europa und Asien. Denken wir uns nämlich die Wasserfläche des Aral- und Kaspischen Meeres nur um ein Geringes höher, als ihren gegenwärtigen Stand, so würde sie eine breite Furche ausfüllen, welche sich in NO. Richtung von diesen Meeren, am Ostfusse des Urals hinzieht und durch eine Reihe von Senkungen des Bodens bezeichnet ist, die durch zahlreiche Gruppen von Salzseen an einen trocken gelegten Meeresboden erinnern. Wie in NW. das Uralgebirge, so bilden die Vorberge des Altai in SO. die Ränder dieser merkwürdigen Furche, deren Lokalitäten zu erforschen eine sehr interessante Aufgabe wäre.» Diese Anschauung wird noch mehr durch die Verbreitung des Tschornosjom unterstützt. Eine Wasserhöhe von beiläufig 60 Toisen war hinreichend, nicht nur diese Furche, sondern auch das ganze westliche Sibirien, bis an die früheren (Tschornosjom-) Ufer des Ural- und Altai-Gebirges, in ein Meer zu verwandeln, das einerseits mit dem Eismeere in Verbindung stand, andererseits mit dem alten Aralo-Kaspischem Meere. Der Sibirische Tschornosjom-Boden ist bereits da gewesen, als zu dieser Zeit der Rückzug (die Verminderung) dieser ungeheueren Wasserbedeckung begann.

Es würde mich zu weit führen, ausführlich zu zeigen, dass auch hier eine mit den Verhältnissen im Europäischen Russland übereinstimmende Verschiedenheit der Floren ausgeprägt ist.

Es freut mich zu sehen, dass auch Hr. Prof. Hoffmann nach einer mühsamen Arbeit (Bot. Zeitg. 1865) zu dem Schlusse kommt, dass das gegenwärtige Areal mehrerer Pflanzen im westlichen Deutschland nur durch ein Zurückgehen auf die Configuration des Landes in der Vorzeit zu verstehen ist.

---

**Entdeckung einiger schwacher Nebelflecke, von O. Struve.** (Lu le 11 janvier 1866.)

Sir John Herschel hat in den *Phil. Transactions* für 1864 einen kritisch bearbeiteten vollständigen Catalog aller Nebelflecke veröffentlicht, von deren Existenz er bis zum Erscheinen jenes Werks Kenntniss erhalten hatte. Dieser Catalog hat mir bei den in den letzten Monaten angestellten Nachsuchungen nach dem Biela'schen Cometen als Führer gedient, so dass ich nicht in die Versuchung kam, die gelegentlich im Felde des Refractors erscheinenden Nebelflecken für den Cometen zu halten. Es war mir dabei interessant und selbst von Bedeutung, dass ich an keinem Abende innerhalb des Raumes, über welchen sich jedes Mal mein Suchen ausdehnte, auch nur einen einzigen Fall nachweisen konnte, dass ich einen von Herschel registrirten Nebelfleck nicht leicht erkannt hätte. Hierdurch ist wenigstens dargethan, dass, trotz dem im Allgemeinen sehr ungünstigen Zustande der Atmosphäre während der letzten Beobachtungsperiode, die Durchsichtigkeit der Luft doch hinlänglich gross gewesen wäre, um den Cometen in unserm Refractor leicht zu erkennen, wenn er den schwächsten Nebelflecken jenes Verzeichnisses an Helligkeit gleichgekommen wäre; ja wir dürfen in dieser Beziehung wenigstens für einige Abende die Grenzen noch weiter stecken, an denen es uns gelang, noch schwächere Nebelflecke, die nicht in dem Verzeichnisse vorkommen, ganz deutlich zu erkennen. Sobald ein solches nicht registrirtes Object im Gesichtsfelde erschien, wurde natürlich jedesmal die Hoffnung angeregt, dass wir nun endlich dem lang ersehnten Wanderer auf die Spur gekommen seien. Leider hat sich diese Hoffnung bis jetzt nicht bewährt und steht auch deren Erfüllung für die diesmalige Erscheinung an unserm Refractor nicht mehr zu erwarten, sowohl wegen der südlichen Declination der Gegend, in welcher in nächster Zeit der Comet gesucht werden muss, wie auch weil jene Gegend in unserer Breite von jetzt an nicht mehr aus dem Bereiche der Dämmerung tritt. Indem ich somit das fernere Nachsuchen aufgegeben habe, glaube ich, dass es nicht ganz ohne Interesse sein dürfte, das Verzeichniss der bei den bisherigen vergeblichen Bemühungen entdeckten Nebelflecke zu veröffentlichen, theils weil sie überhaupt zur Completirung des Verzeichnisses dieser Himmelskörper beitragen können, dann aber auch weil sie interessante Vergleichungspunkte für die optische Kraft verschiedener grosser Refractoren bieten dürften. Da nämlich allerseits mit den stärksten Fernröhren nach dem Cometen ausgeschaut worden ist, so werden gewiss von andern Astronomen einige von diesen Nebelflecken gleichfalls erkannt sein und vermuthlich auch noch manche andere in Gegenden, über welche sich wegen trüben Himmels, an andern Tagen, unsere Nachforschungen nicht ausgedehnt haben; aus diesem Grunde erschien es mir geeignet, dem nachfolgenden Verzeichnisse auch den Tag der Entdeckung beizusetzen.

Ich bemerke hierbei, dass mein Suchen nach dem Cometen sich in der Regel über einen Raum ausdehnte, dessen Grenzen sich folgendermaassen bezeichnen lassen: In Decl. zwischen 30′ nördlich vom nördlichen bis 30′ südlich vom südlichen Kopfe des Cometen, in $\text{Æ}$ $4^m$ vorangehend dem vorangehenden bis $4^m$ nachfolgend dem nachfolgenden Kopfe, unter zu-Grundelegung der Clausen'schen Ephemeride für die beiden Köpfe. An einzelnen Tagen sind aber diese Grenzen namentlich in $\text{Æ}$ erheblich überschritten.

| | Tag der Entdeckung. | | AR | | | Decl. | | Beschreibung. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1) | 1865 | Sept. 27 | $0^h$ | $1^m46^s$ | | + 23° | 2′ | Matter runder Nebel von ganz gleichförmigem Lichte. Auf den Nebel folgt in $26^s$ und 48″ südlich ein Stern (9. 10.) Grösse. |
| 2) | 1865 | Sept. 29 | 0 | 1 | 36 | 23 | 3 | Sehr schwacher Nebel mit sternartiger Verdichtung am nördlichen Ende. 2) ist entschieden noch schwächer als 1), von dem er nur 3′ absteht; er wurde am 27. Sept. noch nicht erkannt, weil sich gleich nach der Auffindung von 1), während die Aufmerksamkeit ganz auf dieses Object gerichtet war, der Himmel bewölkte. |
| 3) | 1865 | Oct. 12 | 23 | 24 | 20 | 20 | 38 | Schwacher unbestimmter Nebel. Ein Stern (11. 12.) geht südlich voran in der Distanz von 80″ und unter dem Positionswinkel 201°. Auf diesen Stern folgt in $20^s$ und 4′ südlich ein Stern (9.) Grösse, dessen genäherte Position $\alpha = 23^h24^m37^s$ und $\delta = 120°34'$ gefunden wird. |
| 4) | 1865 | Nov. 22 | 22 | 50 | 23 | 7 | 45 | Matter Nebel von 20″ — 30″ Durchmesser. Ein Stern (9.) Grösse folgt südlich in 4′ Abstand unter dem Positionswinkel 172°. |
| 5) | 1865 | Nov. 22 | 22 | 53 | 51 | 7 | 42 | Ein wenig heller wie der vorhergehende und ausgedehnter. Ein Stern (10. 11.) in 2′ Abstand unter dem Positionswinkel 230°. |
| 6) | 1865 | Dec. 6 | 22 | 49 | 24 | 3 | 13 | Nebel von 30″ Durchmesser mit wenig concentrirtem Lichte. Totaleindruck der Helligkeit stärker wie der von *h*.4893. |
| 7) | 1865 | Dec. 7 | 22 | 56 | 51 | + 2 | 20 | Mattes Sternchen mit nebliger Umgebung. |
| 8) | 1866 | Jan. 14 | 0 | 18 | 58 | — 9 | 1 | Schwacher unbestimmter Nebel von 20″ — 30″ Durchmesser. Ein Stern (7.) Grösse (W. O. 306) befindet sich in 5′ Abstand unter dem Positionswinkel 147°. |

Indem jetzt, wie gesagt, in unserer Breite das Suchen nach dem Cometen für die gegenwärtig erwartete Erscheinung aufgegeben werden muss, bleibt vor der Hand die Hoffnung bestehen, dass derselbe noch in südlicheren Gegenden speciell auf den Sternwarten der südlichen Hemisphäre, für welche das Suchen erst jetzt beginnen kann, aufgefunden werden wird. Für die Erfüllung dieser Hoffnung dürfte auch der Umstand sprechen, dass gerade jetzt (Jan. 26. [14.]) der Comet das Perihel passirt und bekanntlich bei manchen Cometen eine erhebliche Lichtzunahme nach demselben beobachtet worden ist.

Professor d'Arrest, der sich mit dem vortrefflichen Refractor der Copenhagener Sternwarte in gleicher Weise vielfach vergeblich bemüht hat, den Biela'schen Cometen aufzufinden, deutet die Ansicht an (Astr. Nachr. N° 1567), dass derselbe, während seiner letzten zwei Umläufe, seine Materie dem Weltraume zurückgegeben habe. Während ich dem ersten Theile des von ihm aufgestellten Satzes, dass nämlich die Cometen von kurzer Umlaufszeit nur relativ junge Bürger unseres Sonnensystems seien, gerne beistimme, so scheint mir doch der erwähnte Nachsatz noch manchem Einwande ausgesetzt zu sein. So hat ja z. B. der Encke'sche Comet bei seinen wiederholten Erscheinungen bisher, so weit sich das aus dem Anblicke allein beurtheilen lässt, noch nichts von seiner Materie verloren, ja er ist sogar in mehreren späteren Erscheinungen, nach gehöriger Reduction für Stellung zur Sonne und Erde, entschieden heller gewesen, als in früheren, und ein noch auffallenderes Beispiel bot bekanntlich der Biela'sche Comet selbst in seiner Erscheinung von 1846 dar, wo derselbe sogar dem blossen Auge bequem sichtbar wurde.

Es scheint mir vielmehr, dass die Materie der Cometen an sich eigenthümlichen Licht-Fluctuationen unterworfen ist, und dass diese Körper sich hierin als analoger Natur mit den Nebelflecken erweisen, an deren raschen Lichtwechseln jetzt, besonders seit Professor d'Arrest's eigenen Beobachtungen am Hind'schen Nebel nicht wohl mehr gezweifelt werden darf. Bekanntlich deuten auch Donati's Spectral-Untersuchungen auf identische Natur der Cometen und Nebel-Materie hin.

Es soll aber damit nicht gesagt sein, dass solche Lichtwechsel der bestimmte und einzige Grund für das bisher erfolglose Suchen nach dem Biela'schen Cometen seien; es lassen sich noch manche andere, mehr oder weniger plausible Hypothesen darüber aufstellen. Welche dieser verschiedenen Erklärungen die richtige ist, dürfte sich erst nach wirklichem Auffinden des Cometen mit einiger Wahrscheinlichkeit darthun, und gerade aus diesem Grunde ist es besonders zu wünschen, dass die Beobachter an den südlichen Sternwarten in ihren Bemühungen, denselben aufzufinden, glücklicher seien, als wir Nordländer.

## BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans ses dernières séances les ouvrages dont voici les titres:

Quetelet, A. Sur le cinquième congrès de statistique tenu à Berlin. 8.

Denkschrift über den Abschluss eines Handels- und Zoll-Vertrages zwischen dem Zollvereine und Russland. St. Petersburg 1864. 4.

Notizblatt des technischen Vereins zu Riga. 1864. N° 17 und 18. 8.

Kurländische landwirthschaftliche Mittheilungen, herausgegeben von der Kurländischen Landwirthschaftlichen Gesellschaft. 1864. N° 5. 6. Mitau. 8.

Mittheilungen der k. freien ökonomischen Gesellschaft zu St. Petersburg. 1864. Heft 5. 6. 8.

Bulletino archeologico Sardo. Anno X. N° 9. 8.

Villa, Ant. e Gio. Batt. Armi antiche trovate nella torba di Bosisio. Fol. unic. 4.

Ermitage Impérial. Vases peints. St.-Pétersb. 1864. 12.

—— Antiquités du Bosphore Cimmérien. St.-Pétersbourg 1864. 12.

Fotografia di Venezia del Principe Pietro Wiasemski. Venezia 1864.

Fratris Arnoldi de correctione ecclesiae epistola et anonymi de Innocentio IV P. M. Antichristo libellus ed. Ed. Winkelmann. Berolini 1865. 8.

Backmann, Herm. Tieteelliselle kannalle perustettu pienten lasten elanto ja hoito. Helsingissä 1864. 8.

Maciejowski, W. A. Essai historique sur l'église chrétienne primitive des deux rites chez les Slaves. Trad. par L. Fr. de Sauvé. Leipsic 1840. 1 vol. 8.

Emin, J. B. Recherches sur le paganisme arménien. Ouvrage traduit du russe par M. A. de Stadler. Paris 1864. 8.

Bolin, Wilh. Leibnitz ett förebud till Kant. Helsingfors 1864. 8.

Duhamel, J. M. C. Des méthodes dans les sciences de raisonnement. Paris 1865. 8.

Ἱπποκράτης. Περιοδικὸν σύγγραμμα τῶν ἰατρικῶν ἐπιστημῶν. Τεῦχος α΄ — ε΄. Ἐν Ἀθήναις 1864. 8.

Gazette médicale d'Orient publiée par la Société Impériale de Médecine de Constantinople. VII^e année. N° 7—12. VIII^e année. N° 1—8. Constantinople 1864. 4.

Fogelholm, K. G. Studier i allmän sundhetsvård. Helsingfors 1864. 8.

Procopé, Ak. Fr. Om bly och dess föreningar i sanitärt hänseende. Helsingfors 1864. 8.

Debenedetti, Gerol. Memoria intorno alla preparazione, all' uso ed all' efficacia di un sciroppo astringente. Voghera 1861. 8.

Krogerus, Alex. Om förträngning af nedre mag-munnen (Pylorus stenos). Helsingfors 1864. 8.

Lindberg, S. O. Om de europeiska Trichostomeae. Helsingfors 1864. 8.

Söderling, Fr. Wilh. Om behandlingen af Morbus Brightii i dess första början. Helsingfors 1864. 8.

Debenedetti, G. Sulla libertá di esercizio farmaceutico ragionamenti. Voghera 1864. 8.

Catalogue of the American Philosophical Society Library. Part I. Philadelphia. 8.

Nachrichten über Leben und Schriften des Hrn. Geheimrathes Dr. Karl Ernst von Baer, mitgetheilt von ihm selbst. Veröffentlicht bei Gelegenheit seines fünfzigjährigen Doctor-Jubiläums am 29. August 1864 von der Ritterschaft Ehstlands. St. Petersburg 1865. 8.

Honori et memoriae Dantis Alighierii anno a nativitate ejus sexcentesimo specimen epigraphicum Fr. Musettinii. Massae Carrariae 1865. 4.

Wurzbach, Constant. von, Karl Haidinger und Wilhelm Haidinger. Wien 1864. 8.

Ritterstands-Diplom für Wilhelm Ritter von Haidinger. Wien 1865. 8.

Bericht über die Haidinger-Feier am 5. Februar 1865. Wien 1865. 8.

Journal de l'école polytechnique. T. XXIV, cahier 41. Paris 1865.

Verzeichniss der Vorlesungen, welche am Hamburgischen Akademischen und Real-Gymnasium von Ostern 1865 bis Ostern 1866 gehalten werden sollen. Darin:

Aegidi, L. K. Aus der Vorzeit des Zollvereins und Rümker, G., Über die Parallaxe und Aberration der Gestirne. Hamburg 1865. 4.

Schriften der Universität zu Kiel aus den Jahren 1859 bis 1864. Kiel 1860—65. 6 Bde. 4.

Nachrichten von der k. Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-Augusts-Universität aus dem Jahre 1864. Göttingen 1865. 8.

19 scripta academica universitatis Albertinae Regiomontanae annis 1864 et 1865 edita. 8. et 4.

195 scripta academica universitatis Berolinensis annis 1864 et 1865 edita.

7 scripta academica universitatis Jenensis annis 1864 et 1865 edita.

25 scripta academica universitatis Tubingensis anno 1864 edita.

Annuaire de l'université catholique de Louvain. Année 1864. Louvain 12.

Annales academici. 1861—62. Lugduni Batavorum 1864. 4.

Resumen de las actas de la real Academia de ciencias exactas, fisicas y naturales de Madrid en el año acad. de 1861 à 1862 y 1862 à 1863. Madrid 1863—64. 8.

Memorias de la real Academia de ciencias exactas, fisicas y naturales de Madrid. Tomo II. Primera serie. Ciencias exactas. T. I. p. 2. Tomo III. 2e serie. Ciencias fisicas. T. I p. 3. Tomo VI. 2e serie. Ciencias fisicas. T. II p. 1. 2. Madrid 1863—64. 4.

Bulletin de la Société philomathique de Paris. Tome II. Mars, Avril, Mai 1865. Paris. 8.

— des séances de l'Académie Impériale des sciences, belles-lettres et arts de Lyon. Lyon 1865. 8.

Mémoires de l'Académie Impériale des sciences, belles-lettres et arts de Lyon. Classe des sciences. Tome XIII. Classe des lettres. T. XI. Lyon 1863. 8.

Memorie dell' Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna. Serie II. Tomo III. fasc. 4., Tomo IV, fasc. 1. Bologna 1864 — 1865. 4.

Indici generali della collezione pubblicata dell' Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna col titolo di Memorie in XII tomi dal 1850 al 1861. Bologna 1864. 4.

Memorie del r. Istituto Lombardo di scienze e lettere. Classe di scienze matematiche e naturali. Vol. X. fasc. 1. Milano 1865. 4.

——— Classe di lettere e scienze morali e politiche Vol. X. fasc. 1. Milano 1865. 4.

Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere. Rendiconti. Classe di scienze matematiche e naturali. Vol. I fasc. 9. 10, Vol. II fasc. 1. 2.

——— Classe di lettere e scienze morali e politiche. Vol. I. fasc. 8—10, Vol. II fasc. 1. 2. Milano 1864—65. 8.

Atti dell' I. R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Tomo X, dispensa 1 — 8. Venezia 1864 — 65. 8.

Memorie dell' I. R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Vol. XII. Venezia 1864. 4.

Rendiconto dell' Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Anno III fasc. 3—12, IV fasc. 1 — 4. Napoli 1864 — 65. 4.

Abhandlungen der philosophisch-philologischen Classe der k. bayerischen Akademie der Wissenschaften, 10ten Bandes 2te Abthl. München 1865. 4.

Sitzungsberichte der k. bayer. Akademie der Wissenschaften in München. 1864. II Heft 3. 4. 1865. I Heft 1. 2. München 1864—65.

42ster Jahres-Bericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. Breslau 1865. 8.

Abhandlungen der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. Philos. histor. Abthl. 1864, Heft II. Abthl. für Naturwissenschaften und Medicin. 1864. Breslau 1864. 8.

Verhandelingen der k. Academie van Wetenschappen. Tiende deel. Amsterdam 1864. 4.

——— Afdeeling Letterkunde. Derde deel. Amsterdam 1865. 4.

Verslagen en mededeelingen der k. Akademie van Wetenschappen. Afdeeling Natuurkunde, 17de deel. Afdeeling Letterkunde, 8ste deel. Amsterdam 1865. 8.

Jaarboek van de k. Akademie van Wetenschappen gevestigd te Amsterdam voor 1863, 1864. Amsterd. 8.

Proceedings of the royal Society of London. Nr 58 — 60. 68 — 73. London. 8.

Philosophical transactions of the r. Society of London for the year 1864 T. I. II. London 1864. 4.

Proceedings of the r. Institution of Great Britain. Vol IV. p. III. IV. Nº 39. 40. London 1864.

Memoirs of the Library and Philosophical Society of Manchester. Vol. III. Warrington 1790. 8.

Transactions of the r. Society of Edinburgh. Vol. XXIII p. III. 4.

Proceedings of the r. Society of Edinburgh. Session 1863 — 64. 8.

— of the American Academy of arts and sciences. Vol. VI f. 23 — 38. 8.

— of the American Philosophical Society. Vol. IX Nº 71. 72.

List of the members of the American Philosophical Society held at Philadelphia. 8.

Annual report of the board of regents of the Smithsonian Institution for the year 1863. Washington 1864. 8.

Smithsonian contributions to knowledge. Vol. XIV. City of Washington 1865. 4

The American Journal of science and arts. Vol. XXXVIII Nº 112 — 114, Vol. XXXIX Nº 115 — 117. New Haven 1864 — 65. 8.

Transactions of the American Philosophical Society held at Philadelphia. Vol. XIII p. 1. Philadelphia 1865. 4.

Hippocratis et aliorum medicorum veterum reliquiae ed. Fr. Zach. Ermerius. Vol. III. Trajecti ad Rhenum 1864. 4.

Grote, George. Plato and the other companions of Sokrates. In three vol. London 1865. 8.

Paru le 28 février 1866.

# BULLETIN

DE

# L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

# St-PÉTERSBOURG.

## TOME DIXIEME.

(Avec 8 Planches.)

Mo. Bot. Garden,
1897.

St.-PÉTERSBOURG, 1866.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg.
MM. Eggers & Comp., et H. Schmitzdorff,

à Riga.
M. Samuel Schmidt,

à Leipzig.
M. Léopold Voss.

Prix du volume: 2 Roub. 70 Kop. d'arg. pour la Russie, 3 Thl. de Prusse pour l'étranger.

Imprimé par ordre de l'Académie Impériale des sciences.

Novembre 1866. C. Vessélofski, Secrétaire perpétuel.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9e ligne, № 12.)

# TABLES DES MATIÈRES.

## A. TABLE SYSTÉMATIQUE.

(Les chiffres indiquent les pages du volume.)

### SCIENCES MATHÉMATIQUES, PHYSIQUES ET BIOLOGIQUES.

#### MATHÉMATIQUES.


**Somof**, J. Note sur la transformation des coordonnées rectilignes rectangulaires en coordonnées elliptiques. 42 — 48.

**Okatof**, M. Des surfaces coniques décrites par l'axe instantané du joint universel. (Avec une planche.) 353 — 361.


#### ASTRONOMIE.


**Struve**, O. Observations et orbite de l'étoile double Σ.1728 = 42 Comae Ber. 14 — 21.

— Sur le satellite de Sirius. 213 — 220.

**Savitch**, A. De l'opposition de Neptune en 1865. 389 — 390.

**Gyldén**, H. Remarques concernant le calcul des constantes équatoriales, et leur application à la comète I, 1866. 1 — 4.

— Sur la résolution de l'équation d'Euler. 59 — 70.

— Recherches des corrections des réfractions de Poulkowa dépendantes des indications du thermomètre extérieur. 462 — 484.

**Fritzsche**, H. Recherches sur l'étoile double Σ.3121. 72 — 92.


#### PHYSIQUE DU GLOBE.


**Kämtz**, L. F. Températures moyennes des jours de l'année, calculées d'après 51 années d'observations. 220 — 229.

**Müller**, F. Sur les rapports qui existent entre l'inclinaison magnétique et l'intensité horizontale. (Avec une planche.) 405 — 449.

**Sass**, le baron A. de —. Observations sur les variations du poids spécifique de l'eau de la Baltique. 507 — 513.

**Moritz**, A. Quelques observations sur la météorologie de Tobolsk et sur la hauteur de Tiflis au dessus de la mer. 562 — 571.


#### CHIMIE.


**Zinin**, N. Observations sur le benzoin. 153 — 156.

**Menchoutkine**, N. Action des alcools sur le protochlorure de phosphore. 118 — 127.

**Sokolof**, N. Sur les protochlorures de benzole mononitrés et les produits de leur réduction. 380 — 389.


#### TECHNOLOGIE.


**Struve**, H. La dorure au feu au moyen du mercure, et la dorure galvanique. 49 — 59.


#### GÉOLOGIE.


**Abich**, H. Gélogie du Caucase. Observations faites pendant des voyages entrepris dans le courant de l'année 1865. 21 — 42.

**Pousyrewski**, P. Eozoon canadense dans les calcaires de Hopunwara en Finlande. 151 — 153.

**Helmersen**, H. Rapport de la Commission nommée par l'Académie pour examiner la question s'il y a lieu de couper par le milieu la masse météorique connue sous le nom de météorolithe de Pallas. 293 — 305.

**Goebel**, A. Sur la masse météorique de Pallas. 305 — 324.


#### BOTANIQUE.


**Maximowicz**, C. J. Courtes diagnoses des nouvelles plantes provenant du Japon et de la Mandchourie. 485 — 490.

**Famintzin**, A. Action de la lumière d'une lampe sur la Spipogyra ortospira Naeg. (Avec une planche.) 4 — 14.

— Action de la lumière sur les mouvements du Chlamidomonas pulvisculus, de l'Euglena viridis et de l'Oscillatoria insignis. 534 — 548.

— Action de la lumière sur la coloration des feuilles de plantes. 548 — 552.

**Regel**, E. Le genre Pleuroplitis et Andropogon productus. (Avec une planche.) 364 — 379.

**Trautvetter**, E. R. Plantes nouvelles recueillies au Caucase par M. Radde. 393 — 398.


#### ZOOLOGIE, ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE.


**Baer**, K. E. de —. La découverte de mammouth dans le terrain gelé de Sibérie près de la baie du Taz. (Avec une planche.) 230—296.

— Nouvelles ultérieures sur l'expédition envoyée par l'Académie pour la recherche d'un mammouth. 513 — 534.

**Brandt**, J. F. Sur l'extérieur et les caractères distinctifs du mammouth. (Avec une planche.) 93 — 118.

— Quelques mots additionnels au mémoire sur l'histoire naturelle du mammouth. 361 — 364.

— Etudes zoographiques et palaeontologiques. (Extrait.) 502—507.

**Brandt**, A. Sur le coeur des insectes et des mollusques. 552 — 561.

**Stranch**, A. Les espèces du genre Cyclodus Wagl. 449 — 462.

**Wagner**, N. Sur la circulation du sang chez les tuniçaires. 399—405.

— Observations sur l'organisation et le développement des Ancées. 497 — 502.

**Walther**, A. Etudes thermo-physiologiques. 127 — 150.


### PHILOLOGIE ET HISTOIRE.


**Dorn**, B. Le Musée asiatique de l'Académie en 1865. 161 — 168.

— Catalogue des ouvrages arabes, persans et turcs, publiés à Constantinople, en Egypte et en Perse, qui se trouvent au Musée asiatique de l'Académie. 168 — 213.

**Brosset**, M. Activité littéraire des Géorgiens et des Arméniens en 1865. 390 — 392.

Bulletin bibliographique. 156—160, 347—352, 490—496, 571—576.

# B. TABLE ALPHABÉTIQUE.

(Les chiffres indiquent les pages du volume.)


**Abich**, H. Géologie du Caucase. Observations faites pendant des voyages entrepris dans le courant de l'année 1865. 21.

**Baer**, K. E. de —. La découverte d'un mammouth dans le terrain gelé de Sibérie près de la baie du Taz. 230.

— Nouvelles ultérieures sur l'expédition envoyée par l'Académie pour la recherche d'un mammouth. 513.

**Brandt**, A. Sur le coeur des insectes et des mollusques. 552.

**Brandt**, J. F. Sur l'extérieur et les caractères distinctifs du mammouth. 93.

— Quelques mots additionels au mémoire sur l'histoire naturelle de mammouth. 361.

— Etudes zoographiques et palaeontologiques. (Extrait.) 502.

**Brosset**, M. Activité littéraire des Géorgiens et des Arméniens en 1865. 390.

**Dorn**, B. Le Musée asiatique de l'Académie en 1865. 161.

— Catalogue des ouvrages arabes, persans et turcs publiés à Constantinople, en Egypte et en Perse, qui se trouvent au Musée asiatique de l'Académie. 168.

**Famintzin**, A. Action de la lumière d'une lampe sur la Spirogyra orthospira Naeg. 4.

— Action de la lumière sur les mouvements du Chlamidomonas pulvisculus, de l'Euglena viridis et de l'Oscillatoria insignis. 534.

— Action de la lumière sur la coloration des feuilles de plantes. 548.

**Fritsche**, H. Recherches sur l'étoile double Σ.3121. 70.

**Goebel**, A. Sur la masse météorique de Pallas. 305.

**Gyldén**, H. Remarques concernant le calcul des constantes équatoriales, et leur application à la comète I, 1866. 1.

— Sur la résolution de l'équation d'Euler. 59.

— Recherches des corrections des réfractions de Poulkowa dépendantes des indications du thermomètre extérieur. 462.

**Helmersen**, H. Rapport de la Commission nommée par l'Académie pour examiner la question s'il y a lieu de couper par le milieu la masse météorique, connue sous le nom de météorolithe de Pallas. 293.

**Kämtz**, L. F. Températures moyennes des jours de l'année, calculées d'après 51 années d'observation. 220.

**Maximowicz**, C. J. Courtes diagnoses des nouvelles plantes provenant du Japon et de la Mandchourie. 485.

**Menchoutkine**, N. Action des alcools sur le protochlorure de phosphore. 118.

**Moritz**, A. Quelques observations sur la météorologie de Tobolsk et sur la hauteur de Tiflis au dessus de la mer. 562.

**Müller**, F. Sur les rapports qui existent entre l'inclinaison magnétique et l'intensité horizontale. 405.

**Okatof**, M. Des surfaces coniques décrites par l'axe instantané du joint universel. 353.

**Pousyrewski**, P. Eozoon canadense dans les calcaires de Hopunwara en Finlande. 151.

**Regel**, E. Le genre Pleuroplitis et Andropodon productus. 364.

**Sass**, le baron A. de —. Observations sur les variations du poids spécifique de l'eau de la mer Baltique. 507.

**Savitch**, A. L'opposition de Neptune en 1865. 389.

**Sokolof**, N. Sur les protochlorurés de benzole mononitrés et les productions de leur réduction. 380.

**Somof**, J. Note sur la transformation des coordonnées rectilignes rectangulaires en coordonnées elliptiques. 42.

**Strauch**, A. Les espèces du genre Cyclodus Wagl. 449.

**Struve**, H. La dorure au feu au moyen du mercure et la dorure galvanique. 49.

**Struve**, O. Observations et orbite de l'étoile double Σ.1728 = 42 Comae Ber. 14.

— Sur le satellite de Sirius. 213.

**Trautvetter**, E. R. Plantes nouvelles recueillies au Caucase par M. Radde. 393.

**Wagner**, N. Sur la circulation du sang chez les tuniçaires. 399.

— Observations sur l'organisation et le développement des Ancées. 497.

**Walther**, A. Etudes thermo-physiologiques. 127.

**Zinine**, N. Observations sur le benzoin. 153.


## BULLETIN DES SÉANCES.

### ASSEMBLÉE GÉNÉRALE.


| | Page |
|---|---|
| Séance du 8 (20) janvier 1865 | 324 |
| » » 5 (17) février | 327 |
| » » 5 (17) mars | 331 |
| » » 16 (28) avril | 338 |
| » » 7 (19) mai | 341 |
| » » 4 (16) juin | 344 |
| » » 25 juin (7 juillet) pour la distribution des prix Démidof | 345 |


### CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.


| | Page |
|---|---|
| Séance du 12 (24) janvier 1865 | 325 |
| » » 26 janvier (7 février) | 326 |
| » » 16 (28) février | 329 |
| » » 2 (14) mars | 330 |
| » » 16 (28) mars | 332 |
| » » 30 mars (11 avril) | 335 |
| » » 20 avril (2 mai) | 338 |
| » » 4 (16) mai | 340 |
| » » 18 (30) mai | 342 |
| » » 1 (13) juin | 343 |
| » » 15 (27) juin | 344 |


### CLASSE HISTORICO-PHILOLOGIQUE.


| | Page |
|---|---|
| Séance du 19 (31) janvier 1865 | 326 |
| » » 9 (21) février | 329 |
| » » 23 février (7 mars) | 330 |
| » » 9 (21) mars | 332 |
| » » 23 mars (4 avril) | 334 |
| » » 13 (25) avril | 337 |
| » » 27 avril (9 mai) | 339 |
| » » 11 (23) mai | 342 |
| » » 8 (20) juin | 344 |
| » » 22 juin (4 juillet) | 345 |


### CLASSES PHYSICO-MATHÉMATIQUE ET HISTORICO-PHILOLOGIQUE RÉUNIES.


Séance extraordinaire du 9 (21) février 1865 ..... Page 328

T. X. № 1.

BERLIN NATURWISSENSCHAFTLICHE GESELLSCHAFT ISIS

Title page at beginning of T. X

# BULLETIN

## DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

## TOME X.

*(Feuilles 1 — 10.)*

CONTENU.


| | Page |
|---|---|
| **H. Gyldén,** Remarques concernant le calcul des constantes équatoriales, et leur application à la comète I, 1866 | 1 — 4 |
| **A. Famintzin,** Action de la lumière d'une lampe sur la *Spirogyra orthospira* Naeg. (Avec une Planche.) | 4 — 14 |
| **O. Struve,** Observations et orbite de l'étoile double Σ. 1728 = 42 Comae Ber. | 14 — 21 |
| **H. Abich,** Géologie du Caucase. Observations faites pendant des voyages entrepris dans le courant de l'année 1865 | 21 — 42 |
| **J. Somof,** Note sur la transformation des coordonnées rectilignes rectangulaires en coordonnées elliptiques | 42 — 48 |
| **H. Struve,** La dorure au feu au moyen du mercure, et la dorure galvanique | 49 — 59 |
| **H. Gyldén,** Sur la résolution de l'équation d'Euler | 59 — 70 |
| **H. Fritsche,** Recherches sur l'étoile double Σ. 3121 | 70 — 92 |
| **J. F. Brandt,** Sur l'extérieur et les caractères distinctifs du Mammouth. (Avec une Planche.) | 93 — 118 |
| **N. Menchoutkine,** Action des alcools sur le protochlorure de phosphore | 118 — 127 |
| **A. Walther,** Etudes thermo-physiologiques. (Avec une Planche.) | 127 — 150 |
| Prof. **Pusyrewski,** Eozoon canadense dans les calcaires de Hopunwara en Finlande | 151 — 153 |
| **N. Zinin,** Observations sur le benzoïn | 153 — 156 |
| Bulletin bibliographique | 156 — 160 |


Mo. Bot. Garden, 1871.

On s'abonne: chez MM. Eggers & C^ie, libraires à St.-Pétersbourg, Perspective de Nefski; au Comité Administratif de l'Académie (Комитетъ Правленія Императорской Академіи Наукъ) et chez M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

Le prix d'abonnement, par volume composé de 36 feuilles, est de 3 rbl. arg. pour la Russie, 3 thalers de Prusse pour l'étranger.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9^e ligne, № 12.)

# BULLETIN

## DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.


**Bemerkung zu der Berechnung der Äquatorconstanten, nebst Anwendung auf Comet I, 1866. Von H. Gyldén.** (Lu le 11 janvier 1866.)

### I.

Beabsichtigt man bei der ersten vorläufigen Bahnbestimmung eines Cometen mehr den scheinbaren Lauf desselben beurtheilen zu können, als zur eigentlichen Kenntniss der Bahnelemente zu gelangen, so lässt sich dieser Zweck vielleicht folgendermaassen etwas kürzer erreichen, als wenn man erst die wahre Bahn bestimmt, um auf die scheinbare zurückschliessen zu können.

Wenn man die Rechnung bis zur definitiven Ermittelung der Bahnelemente geführt hat, so ist zunächst, um die Bewegung des Cometen kennen zu lernen, die Berechnung der sogenannten Äquatorconstanten auszuführen. Diese können aber schon berechnet werden, sobald die Abstände des Cometen von der Erde, welche den Zeiten der ersten und dritten Beobachtung entsprechen, bekannt sind, ohne dass man nöthig hat, die Elemente, welche die Lage der Bahn bestimmen, abzuleiten. Eine solche directe Berechnung der Äquatorconstanten ist so einfach, dass aus derselben, wie es mir scheint, eine Abkürzung bei den jetzt so häufig vorkommenden Berechnungen der Cometen-Ephemeriden hervorgeht.

Bezeichnet man

mit $\alpha$ und $\alpha''$ die geocentr. Rectascensionen,
» $\delta$ » $\delta''$ » » Declinationen,
» $\rho$ » $\rho''$ » Abstände von der Erde,
» $f$ » $f''$ » wahren Anomalien,
» $r$ » $r''$ » Radii vectores,

} des Cometen, den Zeiten der ersten und dritten Beob. entsprechend.

mit $x, x'', y, y'', z, z''$ die heliocentrischen rechtwinkligen, auf die Ebene des Äquators bezogenen Coordinaten des Cometen, den genannten Zeiten entsprechend,

mit $X, X'', Y, Y'', Z, Z''$ die für dieselben Zeiten gültigen Äquatorialcoordinaten der Sonne,

so hat man bekanntlich

$$x = \rho \cos\alpha \cos\delta - X$$
$$y = \rho \sin\alpha \cos\delta - Y$$
$$z = \rho \sin\delta - Z$$
$$x'' = \rho'' \cos\alpha'' \cos\delta'' - X''$$
$$y'' = \rho'' \sin\alpha'' \cos\delta'' - Y''$$
$$z'' = \rho'' \sin\delta'' - Z''.$$

Nun sollen aber die heliocentrischen Coordinaten $x, y, z$ allgemein durch die Gleichungen

$$x = ra \sin(A + f)$$
$$y = rb \sin(B + f)$$
$$z = rc \sin(C + f)$$

dargestellt werden, folglich müssen die zwei Constanten, welche in jedem dieser Ausdrücke vorkommen, so bestimmt werden können, dass sie den oben gegebenen Werthen für $x, x'', y, y'', z$ und $z''$ genügen. Die Bestimmung dieser Constanten, auf welche unsere Aufgabe hinausläuft, geschieht durch die folgenden Formeln:

Sei

$$\frac{x}{r} = m; \quad \frac{x''}{r''} = m''$$
$$\frac{y}{r} = n; \quad \frac{y''}{r''} = n''$$
$$\frac{z}{r} = p; \quad \frac{z''}{r''} = p'',$$

so ist

$$a \sin\left[\tfrac{1}{2}(f'' + f) + A\right] = \frac{m'' + m}{2\cos\frac{1}{2}(f'' - f)}$$
$$a \cos\left[\tfrac{1}{2}(f'' + f) + A\right] = \frac{m'' - m}{2\sin\frac{1}{2}(f'' - f)},$$

und ganz ebenso finden sich die übrigen Grössen.

Für die Berechnung der Ephemeride hat man ausser den Äquatorconstanten $a, A, b$ u. s. w. noch die Kenntniss der Perihelzeit des Cometen, sowie des kleinsten Abstandes von der Sonne nöthig. Um diese zu finden, kann man den Unterschied der wahren Anomalien durch die Formel

$$\operatorname{tg}\tfrac{1}{2}\chi^2 = \frac{[c - (r - r'')]\,[c + (r - r'')]}{(r + r'' - c)\,(r + r'' + c)}$$

berechnen, wo

$$\chi = f'' - f$$

und $c$ die Corde, die den äussersten Beobachtungen entspricht, bedeuten. Die genannten Elemente finden sich nun nach bekannten Formeln.

Die Elemente, welche die Lage der Bahn in Bezug auf den Äquator bestimmen, finden sich leicht aus den Äquatorconstanten. Bezeichnet man nämlich

mit $J$ die Neigung der Bahn des Cometen gegen die Ebene des Äquators,
mit $\omega$ den Abstand des Perihels vom Knoten
und mit $\Omega$ den heliocentrischen Bogen zwischen dem aufsteigenden Knoten und der Richtung der positiven $X$-Axe, so ist

$$\omega = C$$
$$\sin J = c$$
$$a \sin (A - \omega) = \cos \Omega$$
$$a \cos (A - \omega) = -\sin \Omega \cos J$$
$$b \sin (B - \omega) = \sin \Omega$$
$$b \cos (B - \omega) = \cos \Omega \cos J,$$

woraus die drei Elemente ohne Mühe bestimmt werden können.

## II.

Eine Veranlassung, die oben erwähnte Berechnungsweise zu benutzen, gab mir der jetzt sichtbare Comet (1866, I). Ich legte dabei die folgenden drei Beobachtungen zu Grunde:

1865 Dec. 22 $7^h 36^m 20^s$ mittl. Z. Wien
$\text{Æ}\not\leftarrow 22^h 5^m 55{,}92$ Decl. $\not\leftarrow +61° 37' 20''{,}2$

1866 Jan. 2 $5^h 54^m 49^s$ mittl. Z. Altona
$\text{Æ}\not\leftarrow 23^h 29^m 42{,}01$ Decl. $\not\leftarrow +9° 42' 38''{,}8$

1866 Jan. 9 $6^h 48^m 42$ mittl. Z. Altona
$\text{Æ}\not\leftarrow 23^h 36^m 17{,}86$ Decl. $\not\leftarrow +2° 9' 25''{,}4$

und erhielt hiermit

$$\log \rho = 9{,}31052; \qquad \log r = 0{,}01329$$
$$\log \rho'' = 9{,}89808; \qquad \log r'' = 9{,}99194$$
$$T = 1866 \text{ Jan. } 9{,}5600$$
$$\log q = 9{,}99193$$

und für die Äquatorialcoordinaten die folgenden Ausdrücke, wo die zwischen Klammern gesetzten Zahlen Logarithmen sind

$$x = r\,[9{,}98823] \sin (29° 11'{,}5 + f)$$
$$y = r\,[9{,}92077] \sin (110° 9'{,}9 + f)$$
$$z = r\,[9{,}77735] \sin (137° 37'{,}8 + f).$$

Hiermit wird die mittlere Beobachtung, wie folgt, dargestellt:

$$B - R$$
$$\Delta\alpha = -0'{,}8; \qquad \Delta\delta = -3'{,}1$$

Da bei der Wiener Beobachtung besonders ungünstige Umstände notirt waren, so hielt ich es für zwecklos, diese Rechnung genauer auszuführen. Die grösse Abweichung von der mittleren Beobachtung mag ausserdem ihren Grund in der Anfangs so schnellen geocentrischen Bewegung haben.

Nach den angeführten Zahlen gestaltet sich der Lauf des Cometen, von der Erde aus gesehen, folgendermaassen:

Berliner Mitternacht

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1865 Dec. 20 | $\alpha = 284° 58'{,}0$ | $\delta = +82° 0'{,}3$ |
| » 22 | 332 50,6 | +60 20,4 |
| » 24 | 349 18,5 | +30 40,1 |
| 1866 Jan. 20 | 355 13,9 | — 3 10,0 |
| » 24 | 355 29,3 | — 4 17,9 |
| » 28 | 355 42,8 | — 5 13,2 |
| Febr. 1 | 355 55,0 | — 5 59,4 |
| » 5 | 356 6,7 | — 6 38,7 |
| » 9 | 356 18,3 | — 7 3,0 |

---

**Die Wirkung des Kerasin-Lampenlichtes auf Spirogyra orthospira Naeg., von A. Famintzin, Docenten an der Universität zu St. Petersburg.** (Lu le 14 décembre 1865.)

(Mit 1 Tafel.)

Unter den vielen Arbeiten, welche jetzt über die Algen vorliegen, ist mir keine einzige bekannt, in der die vegetativen Verhältnisse der Algen ausführlich behandelt wären. Sie wurden bis jetzt ausschliesslich in morphologischer Hinsicht studirt, hauptsächtlich in Bezug auf geschlechtliche Fortpflanzung, Zoosporenbildung und Zelltheilung.

Alle Ernährungsversuche, so wie die Wirkung des Lichtes sind nur an den Phanerogamen vorgenommen worden. Einige Bemerkungen über die Wirkung des Lichtes auf die Zoosporenbildung und Bewegung ausgenommen, welche in verschiedenen Abhandlun-

gen zerstreut sind, ist in dieser Hinsicht von den Algen so gut wie gar nichts bekannt.

Ich vermuthete indessen, in den Algen ein sehr günstiges Objekt für derartige Untersuchungen zu finden und dieser Vermuthung zu Folge kam ich auf das Studium der Wirkung des Lichtes auf Spirogyra.

Als Lichtquelle gebrauchte ich das Kerasin-Lampenlicht. Nachdem es mir gelungen war, in der keimenden Kresse [1]) mittelst des Kerasin-Lampenlichtes alle die Erscheinungen zu erzeugen, welche unter dem Einflusse des Tageslichtes beobachtet worden sind, so hoffte ich auch, in Spirogyra-Zellen durch das künstliche Licht analoge Veränderungen hervorzurufen.

Jede der grossen, durchsichtigen Zellen dieser Fadenalge kann ein von den Nachbarzellen unabhängiges Leben führen und deshalb als Individuum betrachtet werden. Ich hatte also in jedem Stücke der Spirogyra eine ganze Colonie von Individuen derselben Art vor mir, die indessen, unter einander unverrückbar verbunden, jedes für sich während der ganzen Versuchsdauer beobachtet werden konnten.

Für meine Versuche gebrauchte ich die Spirogyra orthospira, welche, im Sommer gesammelt, sich in meinem Aquarium lebenskräftig erhalten hatte.

Die Struktur der Spirogyra-Zellen ist so vielfach und vollständig behandelt worden, dass ich diesen Gegenstand ganz übergehen will und mich nur mit der Hinweisung auf die Werke von A. Braun [2]), Pringsheim [3]) und De Bary [4]) begnüge. Die Zellen, wie ich sie in dem Aquarium vorfand, habe ich in der Fig. 1 wiedergegeben. Die Chlorophyll-Bänder waren fast vollkommen stärkefrei; nur ganz kleine Körner konnte ich in ihnen nachweisen.

Ich zerschnitt die Fäden in kleine Stücke und versetzte sie in einer Untertasse mit Wasser in das volle Lampenlicht, in den Focus des Reflectors [5]). Alle Wärmestrahlen der Flamme waren, wie bei allen Versuchen mit Kresse, durch das Dazwischenstellen eines parallelwandigen Gefässes mit Wasser fast vollständig abgehalten.

Die Wirkung des Lampenlichtes auf die Spirogyra-Zelle äusserte sich sehr rasch. Schon nach 24 Stunden fand ich alle Chlorophyll-Bänder mit Stärke vollgefüllt.

Um nun zu erfahren, in wie viel Zeit die erste Spur der Stärkebildung bemerkbar wird, stellte ich folgenden Versuch an. Ich versetzte mehrere Spirogyra-Fäden aus dem Aquarium ins Dunkele und hoffte, nach der Analogie der an den Phanerogamen gemachten Beobachtungen, dadurch ein vollständiges Verschwinden der Stärkekörner zu bewerkstelligen. Dies gelang mir auch vollkommen; nach 48 Stunden konnte ich in keiner Zelle auch nur eine Spur von Stärke nachweisen. Ich wählte unter diesen einen langen Spirogyra-Faden aus und zerschnitt ihn in Stücke; eines untersuchte ich mit Jod, um mich nochmals von dem gänzlichen Mangel an Stärke zu überzeugen. Die anderen setzte ich der Wirkung des vollen Lampenlichtes aus. Nach 15 Minuten behandelte ich eines der Stücke mit Jod, konnte aber noch keine Stärkebildung nachweisen. Nach 30 Minuten dagegen trat die Reaction des Jodes auf Stärke unzweifelhaft hervor. Nach einer Stunde hatten sich schon Gruppen kleiner Stärkekörner gebildet. Ich wiederholte diesen Versuch mehrere Male und immer mit demselben Erfolg.

Ich beleuchtete Stücke der Spirogyra Tag und Nacht während 2 Wochen, indem ich täglich das Wasser in dem Gefässe wechselte. Die Fäden liessen sich ohne Verletzung mit einem kleinen Pinsel herausheben und auf diese Weise in frisches Wasser versetzen. Bei dieser Behandlung traten in den Zellen folgende Veränderungen hervor. Die Masse der Stärkekörner wuchs täglich heran, die Chlorophyll-Bänder schwollen beträchtlich auf und, indem sie ihre Form veränderten, ballten sie sich theilweise in grosse Kugeln (Fig. 2.). Diese Kugeln schienen mir inwendig hohl zu sein, von aussen aber mit einer Schicht Stärkekörner, so wie auch mit Chlorophyll bedeckt. Während dieser Veränderungen blieben die Zellen vollkommen lebenskräftig; in vielen war auch eine lebhafte Zelltheilung zu beobachten (Fig. 3). Nach 6 Tagen bis zwei Wochen starben jedoch die meisten Zellen immer ab. Die Färbung der Chlorophyll-Bänder wurde immer lichter; zuletzt waren sie in den meisten Zellen

1) Sieh meine Abhandl. in den Mém. de l'Acad. Impér. de St.-Pétersbourg: Die Wirkung des Lichtes auf das Wachsen der keimenden Kresse. T. VIII, № 15, 1865.

2) Die Verjüngung von A. Braun, p. 257 — 264.

3) Pflanzenzelle von Pringsheim. 1854. p. 31 und 32.

4) Die Conjugaten etc. von De Bary. 1858. p. 2.

5) Die Beschreibung des Apparats s. in der oben citirten Abhandlung S. 13.

gelb, in den abgestorbenen vollkommen farblos und mit Stärkeeinschlüssen überfüllt.

Diese Vorgänge näher zu prüfen stellte ich mir zur Aufgabe. Es handelte sich darum:

1) Spirogyra-Fäden sowohl ins volle Lampenlicht, als auch ins Dunkel zu versetzen, um die durchs Licht bedingte Bildung der Stärke, als auch ihr Verschwinden im Dunkeln näher zu beobachten.
2) Die Zelltheilung in Beziehung auf Lichtwirkung zu studiren.
3) Zu prüfen, ob die dem Lampenlichte ausgesetzten Spirogyra-Zellen in die Länge wachsen, und wie sie sich in dieser Hinsicht im Dunkeln verhalten.
4) Die Veränderungen der Spirogyra-Zellen im farbigen Lampenlichte, im gelben (mittelst sauren chromsauren Kali erhaltenen) und im blauen (durch die Lösung des Kupferoxydammoniak durchgegangenen) so wohl in Bezug auf Stärkebildung, als Theilung und Wachsen zu erforschen.

Zur Lösung dieser Fragen schritt ich auf folgende Weise. Ich liess Spirogyra-Fäden im Dunkeln während 24 Stunden verweilen, und, da die Stärkekörner vollständig verschwunden waren, schnitt ich von diesen Fäden 12 Stück von verschiedener Länge ab: vier ungefähr 10 Millim. lang, vier zu 7 Millim., und die vier übrigen zu 4 Millim. Ich vertheilte sie darauf in 4 Untertassen mit Wasser; in jedes Gefäss legte ich 3 Fäden von verschiedener Länge, die also leicht zu unterscheiden waren. Ich zählte die Zellen in jedem der 12 Fragmente und notirte noch ausserdem bei 100-maliger Vergrösserung die Zahl der die Länge einer jeden Zelle bedeckenden Theilungen des Ocularmikrometers. Ich suchte noch zufällige Unterschiede in den beiden Enden eines jeden Fadens auf, indem ich sowohl auf die Zahl der beim Schneiden verletzten Zellen, als auch auf die Grösse der abgerissenen Membranstücke Acht gab, und konnte also jede beliebige Zelle bequem auffinden. Die eine dieser Untertassen versetzte ich ins volle Lampenlicht, die zweite in blaues Licht, die dritte in gelbes, die vierte ins Dunkele. In jeder Portion enthielten die 3 Fäden zusammen ungefähr 50 Zellen.

Ich durchmusterte die Zellen jeden andern Tag, maass jedes Mal alle Zellen und war also im Stande, während der ganzen Versuchsdauer die Veränderungen in einer jeden der 200 Zellen mit Bestimmtheit anzugeben.

Ich gelangte zu folgenden Resultaten:

1) Die Stärkebildung fand ebenso rasch wie bei den früheren Versuchen, sowohl im vollen, als im gelben Lampenlichte statt. Im blauen Lichte und im Dunkeln war keine Spur von Stärke zu bemerken.
2) Mit der Stärkebildung trat auch die Zellentheilung ein, im weissen und im gelben Lichte. Im Dunkeln blieb die Zellentheilung ganz aus; im blauen Lichte hatten sich nur 2 Zellen, jede ein Mal getheilt. Bemerkenswerth ist es noch, dass, indem die Stärkebildung gleichzeitig und in gleichem Maasse in allen gesunden Zellen auftrat, die Zellentheilung dagegen auf bestimmte, wenn auch zahlreiche Zellen beschränkt blieb, welche, wenigstens dem Ansehen nach, von den sich nicht theilenden Zellen durch nichts zu unterscheiden waren. Wenn man in der beigegebenen kleinen Tabelle die Zahl der in jedem Fragmente getheilten Zellen berücksichtigt, so sieht man, dass sie nicht der Zellenzahl proportionell vertheilt auftreten. Es würde daher das Ausbleiben der Zellentheilung im blauen Lichte und im Dunkeln nicht nur als Folge des Mangels gelber Strahlen, sondern als individuelle Verschiedenheit der Fäden aufgefasst werden können. Um diesen Einwurf zu entkräften, versetzte ich die Fäden, welche im blauen Lichte 9 Tage zugebracht und obwohl ohne Spur von Stärke, doch vollkommen lebendig sich erhalten hatten, ins volle Lampenlicht. Die Stärkebildung trat in ihnen sogleich auf und mit ihr auch die Zellentheilung. Wie lebhaft sich die Zellen theilten, ist aus der beigegebenen Tabelle zu ersehen. — Für die im Dunkeln cultivirten Fäden gelang es mir nicht, diesen Beweis zu liefern, da sie, wie ich später zeigen werde, obwohl noch lebendig, doch schon sehr alterirt waren. Unter das volle Lampenlicht versetzt bildeten sie zwar alle in sich Stärke, aber nur in schwachem Grade, keine von ihnen gelangte zur Theilung, und am 4ten Tage waren sie alle abgestorben. Dass das Ausbleiben der Theilung der im Dunkeln gelassenen Zellen auf Lichtmangel beruht, werde ich weiter unten zeigen.

NB. Die Zellenlänge ist in dieser und allen nachfolgenden Tabellen in Theilungen des Ocular-Mikrometers angegeben.

| | Tabelle der Zellentheilungen | | | |
|---|---|---|---|---|
| | im vollen Lampenlichte. | im gelben Lichte. | im blauen Lichte. | im Dunkeln. |
| 27. Nov. | (9, 16, 21) 46 | (8, 14, 23) 45 | (10, 16, 17) 43 | (12, 17, 28) 57 |
| 29. Nov. | (13, 16, 21) 50 | (8, 15, 27) 50 | 43 | 57 |
| 1. Dec. | (13, 19, 29) 61 | (14, 24, 43) 81 | (12, 16, 17) 45 | 57 |
| 3. Dec. | 61 (Die meisten Zellen abgestorben.) | (14, 25, 45) 84 | 45 | 57 |
| 6. Dec. | Alle Zellen abgestorben. | (16, 31, 46) 93 | 45 | 57 |
| | | | Am 6. December wurden die Zellen in volles Lampenlicht versetzt. | |
| 8. Dec. | ..... | ..... | (15, 17, 24) 56 | 57 |
| 10. Dec. | ..... | (17, 34, 56) 107 (Die meisten Zellen abgestorben.) | (17, 29, 30) 76 | Alle Zellen abgestorben. |
| 12. Dec. | ..... | ..... | (17, 29, 31) 77 | — |

Anmerkung 1. Die kleinen zu drei in einer Reihe stehenden Ziffern bezeichnen die Zahl der Zellen in den 3 Fragmenten; die unter ihnen angebrachte grössere Ziffer die Summe der Zellen in allen 3 Fragmenten.

Anmerkung 2. In mehreren derartigen vergleichenden Versuchen starben die Zellen der Spyrogyra im vollen Lampenlichte rascher ab als im gelben; wodurch dieses bedingt wird, weiss ich nicht anzugeben.

3) Die meisten Zellen erstreckten sich auf 15 bis 35 Ocular-Mikrometer-Theilungen und waren 0,3 bis 0,6 Millim. lang; kürzere, nur auf 5 bis 6 Theilungen sich erstreckende Zellen habe ich ausschliesslich nur unter den Zellen beobachtet, die sich im gelben und vollen Lampenlichte getheilt hatten. Die meisten Zellen so wohl im Licht als im Dunkeln zeigten einen nur geringen Zuwachs von 1 bis 2 Theilungen, wenige bis auf 3 oder 4 Theilungen des Ocular-Mikrometers. Ein stärkeres Wachsen konnte ich nur an 5 Zellen im gelben Lichte beobachten, welche aber von allen übrigen sich dadurch unterschieden, dass sie sich mehrfach theilten, während alle anderen entweder gar keine, oder nur eine Theilung eingingen. Die Zahl und Zeit der Theilung dieser Zellen, so wie auch ihren Zuwachs habe ich in einer Tabelle zusammengestellt.

| 27. Novbr. | 29. Novbr. | 1. Decbr. | 3. Decbr. | 6. Decbr. |
|---|---|---|---|---|
| 22 | 11<br>11 | 11<br>11 | 7<br>7<br>7<br>7 | 11<br>11<br>11<br>11 = 44 |
| 25 | 25 | 13<br>12 | 14<br>14 | 9<br>8<br>8<br>8 = 33 |
| 24 | 24 | 12<br>13 | 12<br>6<br>7 | 9<br>6<br>9<br>10 = 34 |
| 27 | 28 | 14<br>14 | 14<br>14 | 9<br>8<br>9<br>9 = 35 |
| 25 | 25 | 13<br>12 | 13<br>12 | 9<br>7<br>8<br>7 = 31 |

4) Die Spirogyra-Fäden im blauen Lichte und im Dunkeln, in dem Ausbleiben der Stärkebildung und Zellentheilung übereinstimmend, zeigten sich dagegen in dem Verhalten ihrer Chlorophyll-Bänder verschieden: im blauen Lichte hatten die Chlorophyll-Bänder ihre wellenförmigen Umrisse, ihre Form und Länge erhalten, sie zeigten sich den im Aquarium lebenden ganz gleich, nur ohne Stärke; sie lagen der Wand der Zelle an und die letztere an Länge übertreffend waren sie verschiedenartig gekrümmt und gebogen. Im Dunkeln waren die Chlorophyll-Bänder schmäler geworden, hatten ihre unregelmässig gekerbten Umrisse verloren, statt dessen aber einen glatten Rand und perlschnurartige Einschnürungen bekommen

(Fig. 4). Sie reichten in keiner Zelle mehr bis an ihre beiden Enden, obgleich sie in vielen Zellen gerade gestreckt waren. Dieses bedeutende Zurückweichen der Chlorophyll-Bänder von den Enden der Zelle könnte sowohl durch das Wachsen der Zelle, als auch durch das Zusammenziehen der Chlorophyll-Bänder erklärt werden. Die von mir vollführte Reihe der Längenmessungen der Zellen gab mir ein sicheres Mittel an die Hand, darüber ins Klare zu kommen. Es stellte sich nun heraus, dass das Zurückweichen der Chlorophyll-Bänder in allen Zellen viel bedeutender war, als der Längenzuwachs der Zelle und sogar in den Zellen beobachtet wurde, die gar keinen Zuwachs zeigten und also nicht durch Dehnung der Zelle, sondern durch Contraction der Chlorophyll-Bänder verursacht wurde. Folgende Messungen führe ich als Beispiel an:

| Länge d. Zellen am Anfange d. Versuchs am 27. November. | Länge d. Zellen am Ende des Versuchs am 6. December. | Abstände der Chlorophyll-Bänder von den Zellenenden *a* und *b*. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Chlorophyll-Band № 1. | | Chlorophyll-Band № 2. | | Chlorophyll-Band № 3. | |
| Th. d. Oc.-M. | Th. d. Oc.-M. | Ende *a*. | Ende *b*. | Ende *a*. | Ende *b*. | Ende *a*. | Ende *b*. |
| 17 | 18 | $1\frac{1}{2}$ | 2 | $1\frac{1}{2}$ | 2 | — | |
| 16 | 18 | 2 | $2\frac{1}{2}$ | 2 | $2\frac{1}{2}$ | 4 | 2 |
| 21 | 21 | 6 | 2 | 6 | $1\frac{1}{2}$ | 2 | 7 |
| 22 | 22 | 4 | 3 | 2 | 10 | 5 | 5 |
| 18 | 22 | 6 | 5 | 7 | 4 | — | |
| 18 | 20 | 3 | $4\frac{1}{2}$ | $2\frac{1}{2}$ | 3 | 5 | 2 |

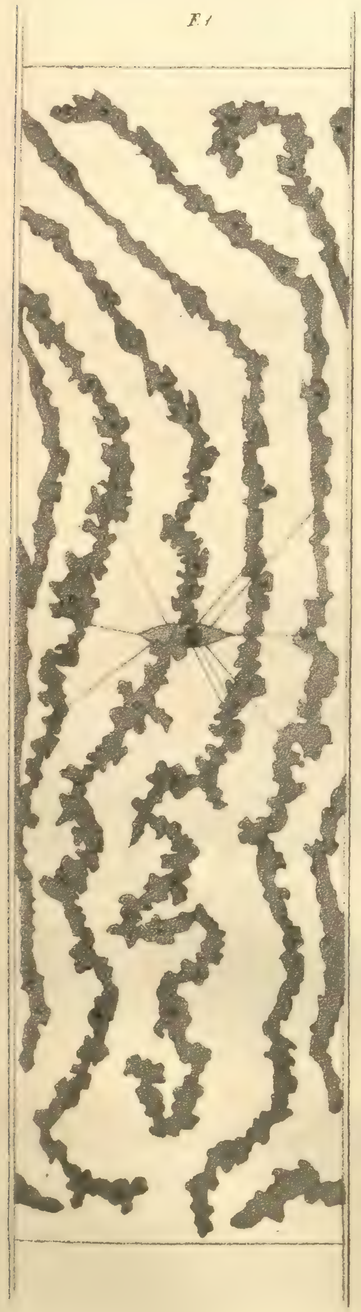
Aus dieser Tabelle sieht man, dass in den 21 und 22 Theilungen langen Zellen, welche gar nicht gewachsen waren, starke Contractionen der Chlorophyll-Bänder stattfanden: in der ersten bis auf 8 Theilungen also über $^1/_3$ der ganzen Zellenlänge, in der zweiten auf 12 Theilungen also über $^1/_2$ der ganzen Zellenlänge.

In solchem contrahirten Zustande befanden sich die Chlorophyll-Bänder, als ich sie ins volle Lampenlicht versetzte. Diese Zellen erzeugten dennoch, wie ich es schon früher angegeben habe, Stärkemehlkörner in ihren Chlorophyll-Bändern, obwohl in geringer Menge. In wenigen Zellen dehnten sich unter dem Einflusse des Lichtes die Chlorophyll-Bänder wieder bedeutend aus, sowohl in die Länge, als in die Breite und bekamen wieder stark gekerbte Umrisse. In den meisten Zellen dagegen hatte sich im Lichte um jedes Chlorophyll-Band eine membranartige Umhüllung gebildet (Fig. 5.), in welcher die grüngefärbte Masse wie zusammengedrückt und theilweise auch gewunden erschien, öfters auch in mehrere Partien sich sonderte. Alle aus dem Dunkeln ins Licht versetzte Zellen starben bald ab, da sie wahrscheinlich in diesem Zustande den plötzlichen Übergang ins helle Licht nicht zu ertragen vermochten.

Obgleich aus dem beschriebenen Versuche zu ersehen ist, dass in erster Instanz die Stärkebildung, dann aber auch die Zellentheilung nur unter Mitwirkung gelber Strahlen eingeleitet wurden, so blieb es doch unentschieden, ob die Zellentheilung unmittelbar durch gelbe Strahlen, oder mittelbar durch vorläufige Stärkebildung hervorgebracht wurde. Die letzte Ansicht schien mir wahrscheinlicher, weil sie sowohl mit den Angaben von A. Braun[6]), welcher die ersten Anfänge der Theilung der Spyrogyra sogar nur in den frühesten Morgenstunden, oder an den vor Sonnenaufgang in Weingeist gelegten Exemplaren beobachten konnte, als auch mit allen über Zellentheilung bei Phanerogamen gemachten Beobachtungen im Einklang steht. Dieser Ansicht nach würde das Ausbleiben der Zellentheilung der Fäden im blauen Lichte und im Dunkeln im vorigen Versuche sich einfach durch Mangel an Material zur Zellenstoffbildung erklären.

Um diese Ansicht zu prüfen, setzte ich mehrere Stücke Spirogyra dem vollen Lampenlichte während 48 Stunden aus, bis die Chlorophyll-Bänder sich mit Stärke gefüllt hatten; dann suchte ich 6 Stücke aus, maass alle ihre Zellen und brachte 3 Fäden ins Dunkele, die anderen 3 wieder ins volle Lampenlicht. Nach 48 Stunden zählte ich die Zellen in allen 6 Stücken und erkannte, dass eine lebhafte Theilung sowohl vom Lampenlichte beleuchteter als ins Dunkele versetzter Zellen stattfand, und folglich die Zellentheilung bei vorhandenem Material zur Bildung der Querwände auch im Dunkeln zu Stande kommt. Im Lichte schien jedoch die Zellentheilung energischer aufzutreten, als im Dunkeln. Folgende Tabelle enthält die beobachteten Zahlen der Theilungen:

6) A. Braun, Verjüngung p. 241.



Lith. A. Munster, St. Petbg. W. O. 2 Lin. № 7.

| | Zahl der Zellen im Dunkeln. | Zahl der Zellen im Lichte. |
|---|---|---|
| 4 December | (12, 28, 28) 68 | (17, 20, 30) 67 |
| 6 » | (14, 30, 36) 80 | (19, 30, 41) 90 |
| 9 » | (17, 34, 54) 105 | (19, 40, 61) 120 |
| 12 » | (17, 35, 54) 106 | (28, 47, 71) 146 |

An diesen ins Dunkele versetzten Zellen sowohl, als auch an anderen, die ebenso behandelt wurden, beobachtete ich die Resorption der am Lichte gebildeten Stärke. Nach 24 Stunden war noch keine Verminderung der Stärke bemerkbar; erst nach 3 bis 4 Tagen konnte ich eine bedeutende Resorption der Stärke nachweisen; nach 8 Tagen fand ich noch in den Zellen reichlich Stärke. Die Stärkebildung erfolgte also viel rascher als ihre Auflösung.

Ich will nun diese Mittheilung mit der Bemerkung schliessen, dass ich die hier beschriebenen Veränderungen in den Spirogyra-Zellen nicht als einen normalen Entwickelungsgang ansehe, sondern sie den Wachsthums- und Ernährungserscheinungen gleichsetze, welche bei den Phanerogamen während der Cultur im durchglüheten Boden oder in destillirtem Wasser beobachtet wurden. Aus dem regelmässigen Untergehen aller den Versuchen unterzogenen Zellen sowohl, als auch aus der Art ihres Absterbens glaube ich mich berechtigt, die beobachteten anormalen Erscheinungen dem Mangel an Ernährungs-Material zuzuschreiben. Ich bin jetzt damit beschäftigt, durch Zusatz von verschiedenen Mineralsalzen zum Wasser eine normale Entwickelung zu erzwingen.

In dieser Mittheilung hatte ich mir zunächst nur die Aufgabe gestellt, die in den beschriebenen Verhältnissen stattfindenden Veränderungen zu bestimmen.

Die erhaltenen Resultate lassen sich kurz folgendermaassen zusammenfassen:

1) Die Stärkebildung in den Spirogyra-Zellen wird durch das Kerasin-Lampenlicht rasch bewirkt. Nach einer halben Stunde kann man mittelst Jod Stärkekörnerbildung wahrnehmen. Nach Verlauf von 24 Stunden sind alle Chlorophyll-Bänder damit erfüllt. Nach einigen Tagen steigt die Quantität der gebildeten Stärke bis zu dem Grade, dass die Chlorophyll-Bänder merklich anschwellen, sich öfters zu Kugeln ballen, oder in unförmliche Massen sich verwandeln. Sie verlieren allmählich ihre grüne Farbe und werden endlich hellgelb. In abgestorbenen Zellen werden sie farblos und sind mit Stärke gefüllt.
2) Die Stärkebildung wird nur durch gelbes Licht (durch saures chromsaures Kali durchgelassen) erzeugt. Im blauen Lichte (durch Kupferoxyd-Ammoniak durchgegangen), wie auch im Dunkeln bleibt die Stärkebildung vollkommen aus; die vorhandene Stärke löst sich allmählich auf.
3) Die Zellentheilung wird nur mittelbar durch gelbe Strahlen, eigentlich aber durch vorläufige Stärkebildung hervorgerufen. Beim Vorhandensein des Bildungs-Materials für Querwände tritt sie im blauen Lichte ebenso wie auch im Dunkeln energisch auf.
4) Im blauen Lichte bleiben auch nach neuntägigem Verweilen die Chlorophyll-Bänder vollkommen erhalten, obwohl sie keine Spur von Stärke führen. Im Dunkeln contrahiren sich die Chlorophyll-Bänder bis auf $^1/_3$, sogar $^1/_2$ der Länge der ganzen Zelle. Sie werden dabei dünner, erhalten einen glatten, wellenförmigen Rand und werden perlschnurartig eingeschnürt.
5) Die Auflösung der Stärke sowohl im blauen Lichte, als im Dunkeln kommt viel langsamer zu Stande, als ihre Bildung.

---

**Observations et orbite de l'étoile double Σ.1728 = 42 Comae Ber., par O. Struve.** (Lu le 25 janvier 1866.)

Cette étoile double, découverte par mon père à l'aide de la grande lunette de Dorpat, commençait à attirer son attention particulière depuis l'année 1833, où elle se présentait pour la première fois comme étoile simple parfaitement ronde. Depuis ce temps elle a été poursuivie aussi régulièrement que possible à Dorpat par mon père et par moi, à Poulkova par moi seul. Le nombre des observations obtenues chaque année ne s'élève que rarement au-dessus de trois, car ce n'est que dans des conditions atmosphériques très favo-

rables qu'à cause de la petite distance apparente des deux étoiles on peut les instituer avec quelques chances de succès. En donnant ici la liste de nos observations réunies pour chaque année en une valeur moyenne, je remarque que les directions observées à Poulkova sont déjà corrigées de l'effet des erreurs systématiques déduites des observations des étoiles doubles artificielles. Les distances mises en parenthèses sont obtenues par différentes méthodes d'estimation, dans des cas où la proximité des deux étoiles n'admettait pas de mesures micrométriques proprement dites.

**Observations de Dorpat.**

| Époque | Distance | Direction | Nombre des jours d'obs. | Observateur |
|---|---|---|---|---|
| 1827,28 | 0″,570 | 10°,9 | 1 | W. Str. |
| 29,40 | 0,640 | 11,6 | 3 | » » |
| 33,36 | Ét. simple | | | » » |
| 34,43 | Soupçon de fig. obl. | 228,3 | 1 | » » |
| 35,39 | Ét. oblongue | 11,2 | 4 | » » |
| 36,42 | (0,303) | 10,2 | 3 | W. et O. Str. |
| 37,40 | (0,395) | 10,8 | 6 | W. Str. |
| 38,40 | (0,358) | 11,5 | 6 | W. et O. Str. |

**Observations de Poulkova.**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1840,45 | (0″,417) | 15,7 | 3 | O. Str. |
| 41,41 | (0,375) | 14,5 | 2 | » » |
| 42,40 | (0,250) | 14,5 | 5 | » » |
| 45,47 | Ét. simple | | | » » |
| 46,40 | Soupçon de fig. obl. | 246,7 | 3 | » » |
| 47,42 | Ét. oblongue | 194,8 | 3 | » » |
| 48,42 | (0,243) | 12,7 | 3 | » » |
| 49,42 | 0,340 | 8,6 | 3 | » » |
| 50,39 | 0,390 | 11,8 | 3 | » » |
| 51,42 | 0,410 | 6,6 | 4 | » » |
| 52,43 | 0,480 | 10,9 | 3 | » » |
| 53,40 | 0,480 | 10,8 | 3 | » » |
| 54,38 | 0,510 | 14,1 | 1 | » » |
| 55,44 | 0,540 | 9,1 | 2 | » » |
| 57,49 | 0,380 | 7,3 | 2 | » » |
| 58,44 | (0,290) | 7,9 | 2 | » » |
| 59,38 | Soupçon de fig. obl. | 39,8 | 4 | » » |
| 61,42 | 0,355 | 5,6 | 2 | » » |
| 62,40 | 0,460 | 10,0 | 2 | » » |
| 63,44 | 0,470 | 7,6 | 1 | » » |
| 64,42 | 0,423 | 10,6 | 3 | » » |

Il résulte de ces observations que, dans le courant de 37 ans, l'une des deux étoiles qui composent ce système a été éclipsée trois fois par l'autre. C'est là un exemple unique jusqu'à présent dans les systèmes stellaires et qui nous permet de déduire avec certaine facilité une valeur approximative au moins pour un des éléments de son orbite, nommément pour la durée de la révolution. Cependant une autre particularité qui se prononce également dans le tableau précédent, rend les conclusions à ce sujet en apparence moins sûres. Les deux composantes de ce système sont à tel degré d'égale grandeur (6,0 selon les Mensurae micrometricae) qu'il n'y a pas moyen de discerner par le seul aspect entre les deux directions opposées. En appelant l'une des deux étoiles *A*, l'autre *B*, il est impossible de dire à chaque moment, si *B* est au nord d'*A* ou vice versa. Au commencement de mes observations de Poulkova j'ai tâché encore de noter à chaque occasion, laquelle des deux étoiles m'a paru la plus grande, mais après avoir gagné la conviction que le jugement dans ce cas est tout-à-fait incertain, j'ai maintenu plus tard la règle de faire la lecture de la direction toujours du côté nord, afin de ne pas troubler le jugement de ceux qui voudront s'occuper de ce système, par des indications qui, en effet, ne méritent aucun poids.

Si le plan de l'orbite était tellement incliné envers le rayon visuel, qu'on pût se laisser guider par la succession des directions observées, l'égalité de l'éclat ne formerait aucun grave obstacle à la déduction des éléments. Mais dans notre cas aussi ce moyen n'est pas applicable. Les directions observées prouvent qu'ici le rayon visuel coïncide à tel point avec le plan de l'orbite, dans tous les cas où les deux étoiles ont été vues distinctement séparées, que l'angle de position n'a jamais varié de quantités qui surpassent les limites admissibles des erreurs d'observation. Cette dernière circonstance nous donne directement des valeurs approximatives pour les deux éléments qui déterminent la situation du plan de l'orbite, mais elle nous prive en même temps du moyen d'employer les directions observées à la déduction des autres éléments. Nous sommes donc obligés de nous tenir dans ce cas uniquement aux distances mesurées qui, on le sait, cèdent de beaucoup en exactitude aux directions, surtout dans les systèmes très-resserrés.

Mon père, en basant ses conclusions sur l'identité

des directions observées avant et après l'occultation de 1833, avait énoncé, en 1837, l'hypothèse (Mensurae micrometricae, pag. 5) que l'étoile $B$, après avoir été cachée par $A$ pour une courte période, était ressortie du même côté nord des rayons de cette dernière, en attribuant ainsi à l'orbite une excentricité qui approchait de l'unité. Dans cette hypothèse les trois occultations successivement observées auraient compris deux révolutions entières, et comme les deux extrêmes diffèrent entre elles de 26 ans, il aurait fallu conclure à une période de 13 ans seulement. Mais en examinant attentivement la succession des distances mesurées, on voit facilement qu'une pareille période ne leur satisfait pas. En 1845, par exemple, l'étoile était parfaitement ronde, tandis qu'en 1858 les deux étoiles ont été vues encore distinctement séparées. De 1840 à 1842 la distance a diminué considérablement, et en 1855 elle avait à peine atteint son maximum. Nous voyons en outre que le maximum de la distance, observé à Dorpat entre 1827 et 1829, s'accorde tolérablement en grandeur avec celui de la période de visibilité entre les occultations de 1845 et 1859, en différant déjà au-delà des limites admissibles des erreurs d'observation de celui que j'ai mesuré entre 1833 et 1845 ou après 1859. Toutes ces considérations réunies nous ont conduit à supposer à l'orbite une révolution d'environ 26 ans et une excentricité assez considérable pour expliquer les différences dans les intervalles entre les époques des occultations observées et des maxima de distances.

Après quelques tâtonnements préalables, nous nous sommes arrêtés aux éléments suivants:

Temps du périhélie $T = 1839{,}60$
Demi-grand axe . . $a = 0''{,}50$
Excentricité . . . . . $e = 0{,}075$

Durée d'une révolution 25,5 ans ou moyen mouvement annuel . . . . . $m = 14{,}^\circ12$

en y admettant que le rayon visuel coïncide parfaitement avec le plan de l'orbite et qu'il soit en outre perpendiculaire au grand axe de l'orbite réelle. En d'autres termes nous y avons supposé:

l'angle compris entre le périhélie et le noeud ascendant

$$P - \Omega = 0^\circ,$$

l'inclinaison de l'orbite

$$i = 90^\circ,$$

la longitude du noeud ascendant

$$\Omega = 10^\circ{,}5.$$

La dernière valeur résulte de la moyenne des directions observées, si nous excluons toutes les observations dans lesquelles les deux étoiles n'ont pas été vues distinctement séparées.

Avec ces éléments, M. Victor Fuss, astronome surnuméraire de l'Observatoire central, a comparé les mesures isolées des distances. Il s'entend facilement que pour les directions on a la valeur constante $= 10^\circ{,}5$, valeur qui ne diffère sensiblement des directions observées, que dans les cas où les deux étoiles ensemble offraient à peine le soupçon d'une figure oblongue. Voici maintenant le résultat de ces calculs par rapport aux distances:

| Époque | Dist calc. | Obs.-Calc. |
|---|---|---|
| 1827,28 | 0″,535 | + 0″,035 |
| 29,40 | 0,454 | + 0,186 |
| 33,36 | 0,057 | — 0,057 |
| 34,43 | 0,080 | |
| 35,39 | 0,188 | |
| 36,42 | 0,297 | + 0,006 |
| 37,40 | 0,380 | + 0,015 |
| 38,40 | 0,438 | — 0,080 |
| 40,45 | 0,450 | — 0,033 |
| 41,41 | 0,405 | — 0,048 |
| 42,40 | 0,331 | — 0,081 |
| 45,47 | 0,012 | — 0,012 |
| 46,40 | 0,126 | |
| 47,42 | 0,243 | |
| 48,42 | 0,345 | — 0,102 |
| 49,42 | 0,428 | — 0,088 |
| 50,39 | 0,487 | — 0,097 |
| 51,42 | 0,526 | — 0,116 |
| 52,43 | 0,537 | — 0,057 |
| 53,40 | 0,523 | — 0,043 |
| 54,38 | 0,484 | + 0,026 |
| 55,44 | 0,415 | + 0,125 |
| 57,49 | 0,220 | + 0,160 |
| 58,44 | 0,109 | + 0,181 |
| 59,38 | 0,007 | |
| 61,42 | 0,247 | + 0,108 |
| 62,40 | 0,340 | + 0,120 |
| 63,44 | 0,415 | + 0,055 |
| 64,42 | 0,455 | — 0,032 |

Cette comparaison nous apprend qu'il y existe encore une certaine régularité dans les différences entre le calcul et l'observation, qui, probablement, pourraient être diminuées considérablement par l'introduction de valeurs plus approchées des éléments, pour lesquels nous sommes partis de suppositions très-vagues comme par exemple pour la longitude du périhélie. Mais pour le moment il paraît que nous devons nous contenter de ces éléments grossièrement approchés. Avant de procéder plus loin dans ces recherches, il faudra examiner encore à quel point les mesures des deux observateurs sont sujettes aux mêmes erreurs constantes pendant toute la période de leurs observations et s'il n'y a pas de différences constantes entre les mesures et les estimations. Cet examen, en demandant des études plus étendues, doit être réservé à une autre occasion. Autant que je puis juger maintenant, les différences entre l'observation et le calcul seront, dans ce cas, très-fortement diminuées par l'introduction des corrections experimentelles à déduire du complet de mes observations comparées avec celles de Dorpat.

Quelque grossièrement ébauchés que soient les éléments précédents, ils suffisent à représenter presque toutes les observations à tel degré qu'il n'y reste plus de contradiction manifeste. Au moins tous les phénomènes caractéristiques de l'orbite résultent d'une manière très-satisfaisante. Cela se manifeste surtout dans les faits suivants:

1° L'étoile a été vue parfaitement ronde aux époques 1833, 36 et 1845, 47, et pour ces époques le calcul donne les distances des centres respectivement 0″,057 et 0″,012.

2° A l'expression «Soupçon de figure oblongue», employée en 1834, 1846 et 1859, correspondent les distances calculées 0″,080, 0″,126 et 0″,007.

3° L'étoile a été dite oblongue en 1835,39 et 1847,42 et le calcul donne pour ces époques les distances 0″,188 et 0″,243. C'est effectivement à la distance d'environ 0″,20 qu'en général les images de deux étoiles de l'éclat des composantes de 42 Comae commencent à se confondre dans notre grande lunette par un état favorable du ciel.

4° Le calcul indique pour les maxima absolus de la distance les époques 1827,0 et 1852,5. Les maxima mesurés sont notés 1829,4 et 1855,4. Sans doute il est bien digne de toute notre attention que, dans les deux cas, l'observation est en retard de deux à trois ans sur le calcul, mais la valeur absolue des deux différences n'est pas considérablement affectée par cette circonstance, parce que, vers les époques des maxima, les changements des distances sont insignifiants dans le courant de plusieurs années.

5° Le temps du périhélie qui, dans notre cas, doit correspondre au seul maximum relatif observé, a été fixé par le calcul à 1839,6 et l'observation directe lui assigne avec un accord assez satisfaisant l'époque 1840,5.

Dans toute la liste de nos observations il n'y a, pour le moment, qu'une seule donnée qui se trouve encore en contradiction manifeste avec la théorie. C'est le résultat fourni par les observations de 1858. Ladite année j'ai obtenu deux observations de 42 Comae par des images très-favorables et dans ces deux occasions j'ai estimé la distance des centres respectivement de 0″,30 et de 0″,28, en y ajoutant expressément la remarque que, par moments, j'ai vu les deux étoiles distinctement séparées, ce qui ne pourrait avoir eu lieu si la distance n'avait été que de 0″,109, comme le veut notre théorie. Pour une pareille distance j'aurai dû employer l'expression «Soupçon de figure oblongue», ou tout au plus «étoile oblongue». Ainsi le problème d'obtenir un accord plus satisfaisant avec les observations de ladite année, devrait former un des points principaux à l'appui des hypothèses ultérieures sur les éléments de l'orbite. L'accord rétabli dans ce cas entraînerait en même temps une correction de la différence plus considérable trouvée pour le résultat de l'année précédente 1857. En outre, nous avons comme indices, pour nous guider dans les hypothèses futures sur les éléments, le retard remarqué entre les maxima de la distance observés et calculés, et enfin les différences des directions notées en 1834, 1846 et 1859 à des époques où les deux étoiles étaient tellement resserrées qu'elles offraient seulement le soupçon d'une figure oblongue. Mais, à cause des raisons indiquées plus haut, il paraît pour le moment inutile d'entrer dans des discussions plus détaillées à ce sujet. Évidemment l'application de formules différentielles pour la correction des éléments serait, dans ce cas, peine perdue, tant qu'on ne serait pas parvenu par d'autres procédés à des valeurs plus approchées.

Dans les différents recueils d'observations nous rencontrons bien quelques observations isolées, faites sur cette étoile par d'autres astronomes. Cependant leurs mesures ne peuvent pas pour le moment contribuer à une déduction plus exacte des éléments, soit parce que les différences constantes dans les mesures des distances, qui, dans ce cas, jouent un rôle prépondérant, ne sont pas encore suffisamment évaluées pour les différents observateurs, soit parce que leurs observations sont trop isolées et ne forment pas de série continue comme les nôtres.

Quant aux résultats principaux de notre recherche, nommément la durée de la révolution, la valeur du demi-grand axe et l'excentricité, je ne crois pas qu'ils puissent subir des changements très-considérables par suite des observations futures. Ils recevront leur confirmation ou réfutation définitives en très-peu d'années. Si notre théorie est juste, le système devra nous fournir de nouveau l'aspect d'une étoile simple déjà en 1870, tandis que l'hypothèse d'une excentricité très-forte, combinée avec une période deux fois plus rapide, reculerait de deux à trois ans l'époque où l'étoile devra de nouveau paraître simple. En tout cas notre discussion suffira, j'espère, à diriger l'attention des astronomes sur ces époques critiques.

## Zur Geologie des südöstlichen Kaukasus. Bemerkungen von meinen Reisen im Jahre 1865. Von H. Abich. (Lu le 11 janvier 1866.)

Mein diesjähriges Reise-Programm hatte folgenden Inhalt. Die südöstliche kaukasische Hauptkette sollte mit Rücksicht auf die geognostische Sonderung der an der Zusammensetzung derselben Theil nehmenden Formationen untersucht und damit die Erforschung der geologischen Beziehungen des Schagdag-Systems zu diesem Theile der kaukasischen Kamm-Region, seiner Struktur-Verhältnisse und der systematischen Stellung der seinen Bau vermittelnden Formations-Glieder verbunden werden. Ferner sollten die im westlichen Kaukasus bereits erkannten und unterschiedenen geognostischen Horizonte innerhalb der Regionen beider Abhänge des südöstlichen Gebirgstheils festgestellt und in ihrer relativen Verbreitung bis an das östliche Gebirgsende am caspischen Meere verfolgt werden. Der Lösung dieser Aufgaben hatte sich noch eine erschöpfende physikalische Untersuchung, wo möglich sämmtlicher Thermalquellen dieses östlichen Kaukasus-Antheiles anzuschliessen. Ein sehr wesentlicher Punkt bestand noch in der Übertragung der geognostischen Untersuchung auf das obere Tabasseran und das eng mit diesem Gebirgslande verbundene Kaitach, wodurch die Resultate früherer Untersuchungen in Daghestan, insbesondere von 1860 zu ergänzen waren. Aus Daghestan wollte ich durch das Gebirge über Wladikavkas nach Tiflis zurückkehren.

Am 19. Juni verliess ich diesen Ort und ging von Telaf durch Kachetien, um meine Untersuchungen von der Höhe des Kaukasus-Kammes am Passe nach Dido zu beginnen. Vom Festungsthurme Kodoro [1]), dem Fusse des Gebirges zurückgewendet, folgte ich der kachetischen Cordon-Linie und recognoscirte auf diesem Wege die unteren und mittleren Stufen verschiedener Querthäler. Nachdem ich dem Besuche des Hochthales von Elissu [2]) und seinen interessanten heissen Quellen von 40° C. in 5,300 F. abs. Höhe eine grössere Excursion gewidmet hatte, überstieg ich von Nucha aus das Gebirge am Schieferpasse von Salawati [3]). In das hochgelegene, fast durchgängig im Schiefergebirge eingesenkte Fluss-System des Samur bei Borsch [4]) gelangt, verweilte ich in Know [5]), um die benachbarten Thermalquellen im Dalytschai-Thale zu besuchen [6]). Dem letzteren aufwärts folgend, drang ich noch einmal in die Region des Hauptkammes vor, der hier zum ersten Male, in seiner Erstreckung vom Borbalo an, von der breiten Zone einer zahlreich geschichteten, mitunter schiefrigen Kalkbildung übergreifend bedeckt wird. In geringer östlicher Entfernung vom Salawati bedingt diese Formation die Schneelinie übersteigende Gebirgsgipfel, über welche vom Dalytschai-Thale der Nordseite aus, ein kurzer, aber schwieriger Pfad steil abwärts gegen Süden grade nach Nucha führt. Östlich von Nucha endet diese Kalkbildung bald wieder, und auf das Neue entwickelt sich der Gebirgskamm mit hohen schneebedeckten Schiefer-Pyramiden. Dem, für die petrographische Kenntniss der ältesten kaukasischen Schiefer-Formation sehr instruktiven Thale von Know abwärts folgend, richtete ich erneuerte Untersuchungen auf die vielbesuchten Thermalquellen von Akti [7]) und begann von dort aus eine geognostische Recognoscirung des um-

fangreichen Schagdag-Systems, die sich mit der Besteigung seiner isolirten westlichen Hauptglieder, des Gerdamysch[8]) auf der linken und des Tschalbuzdag[9]) auf der rechten Seite des Samur verband.

In dem breiten Hochthale zwischen dem Tschalbuzdag und dem Schiefer-Hauptkamme bezeichnet das grosse und durch seine ausgedehnten wunderschönen Alpenweiden reiche Dorf Kurusch[10]) den höchsten bewohnten Ort des kubinischen Kreises. Von hier aus gelang es mir die flache Gipfelkuppe des Schagdag[11]) auf siebenstündigem Wege, bei hier selten andauerndem gutem Wetter zu erreichen. Nur auf dem einzigen, an der steilen Südseite im engen Felsenthale emporführenden Pfade ist ein tieferer Einblick in die Struktur-Verhältnisse dieser Bergseite mit ihren Beziehungen zu dem Eintreten und der eigenthümlichen Entwickelung einer daselbst vorhandenen Schneegletscher-Region[12]) zu gewinnen. Aus dem tiefen Querthale von Karatschulan, welches den Schagdag vom Tschalbuzdag trennt, stieg ich vom Dorfe Kaladjuk[13]) zum Schieferpasse von Kadjali[14]) auf der Nordseite des Kalkgebirges bis an den Fuss der hohen Dolomit-Wände, womit die Parallel-Faltungen des Gipfelrückens in mehrfachen Stufenreihen senkrecht abstürzen. Meine Absicht, durch die hier auslaufende Hauptschlucht des Systems in die muldenförmige Concavität des Gletschergebietes einzudringen, musste der wiedereintretenden schlechten Witterung wegen vorerst aufgegeben werden, was meine Ankunft in Kuba[15]) beschleunigte. Von hier aus noch einmal mich nach dem Schagdag zurückwendend, richtete ich meine Aufmerksamkeit vorzüglich auf die Osthälfte des Systems und auf den Übergang desselben in das niedrigere Bergland des Distrikts Schabran, der den östlichen Theil des kubinischen Kreises begreift. Die Schichten des Schagdag, deren systematische Stellung durch die aufgefundenen Versteinerungen erkennbar ist, verschwinden gegen Osten allmählich unter jüngeren Formationen, ebenso wie die jurassische Schiefer-Formation der kaukasischen Hauptkette, östlich vom Meridian des Schagdag, sich unter der Auflagerung einer versteinerungsleeren, nur *Fucoiden*-Abdrücke enthaltenden Kalkbildung verliert, welche, von Babadagh[16]) an, nicht nur die Gipfelhöhen der östlichen Hauptkette bis zum Dybrar[17]) und Gadi bildet, sondern sich auch weit über die Abhänge beider Gebirgsseiten ausbreitet. Insofern nun die Einreihung dieser kalkigen Schichten, so wie aller mit ihnen verbundenen ebenfalls versteinerungsleeren Schiefersandsteine und thonig-mergelichen Bildungen unter bereits erkannte geognostische Horizonte, einzig und allein aus den Lagerungsverhältnissen zu ermitteln war, erschien es nöthig, mehrmalige Übersteigungen des Hauptkammes mit Profil-Aufnahmen des Gebirges in seiner ganzen Breitenausdehnung zu verbinden, und weiter ausgreifende Wanderungen auf beiden Abhängen in der Richtung des caspischen Meeres anzustellen. Zu diesem Ende hatte ich von den kubinischen tertiären Vorhügeln aus den Weg nach Kinalugh[18]) auf der Ostseite des Schagdag genommen; war von dort über Kries[19]) nach Buduch[20]) gegangen und wendete mich nun südlich zum Überschreiten des 11,907 Fuss hohen Babadag, an den mit äusserster Steilheit nach Norden einsinkenden Schichtenwölbungen aus schiefrigen sonor klingenden *Fucoiden*-Kalken emporklimmend. Auf der nicht minder steilen Südseite der einseitig gesunkenen Gewölbkette hinabsteigend, gelangte ich durch früher nicht besuchte Querthäler des vielverzweigten Goktschai-Fluss-Systems zum Fusse des Gebirges. Von dem Vereinigungspunkte[21]) der drei Hauptarme dieses Flusses ging ich am Saume des letzteren über Wandan[22]), Wartaschin[23]) und Kutkaschin, bis zum Thale von Bum, und besuchte auf mittlerer Stufenhöhe desselben die im Grunde des tiefen Thalspaltes emportretenden, wenig gekannten, obschon viel benutzten Thermalquellen desselben Namens von 39,2 Cels.[24]). Von Bum führte mich eine weitere Recognoscirung in südlicher Richtung nach der plateauartigen, von mächtigen Diluvialbildungen bedeckten Molassen-Zone, die gewissermaassen als eine östliche Verlängerung der Steppe von Upadar, dem Hauptgebirge parallel, vorliegt. Dem letzteren wendet diese Zone einen mässig hohen Nordrand zu[25]), dagegen überragt sie mit steil und terrassenförmig abstürzendem sehr hohem Südrande die Kura-Thalebene. Die Absicht, eine Eruptivzone von grünen Augit-Porphyren weiter zu verfolgen, die ich innerhalb der Richtung einer grossen Verwerfungsspalte des Schiefer-Terrains längs des Gebirgssaumes vom Goktschai bis Wartaschin erkannt hatte, und welche mit zunehmender Mächtigkeit gegen Osten in die hohen Gebirgswälle des Lagitsch-Systems überzugehen schien, führte mich dem Hauptgebirgsfusse wieder zu und

bestimmte mich, durch die Engschlucht des Gerdimantschai noch einmal*) in die circusartigen Hochthäler dieses orographisch sehr eigenthümlich entwickelten Gebirges vorzugehen. Die grosse Bedeutung der vorerwähnten Zone, auf welcher zeitlich und räumlich von einander getrennte Durchbrüche vulkanischer Gesteine verschiedener Gattung mit dem ganzen Gefolge ihrer klastischen Modalitäten vor sich gegangen sind, tritt in ihrer engeren Beziehung zur Geologie der südöstlichen Kaukasus-Seite auf dem ganzen Raume zwischen der Enge[26]) des Gerdimantschai unterhalb Lagitsch und Schemacha in der lehrreichsten Weise hervor. Zuerst sind es die kolossalen gangförmigen Empordrängungen feinkörniger glimmerhaltiger Trachytporphyre durch die stratigraphisch durchaus zerrütteten Schichten der Kreide- und *Eocän*-Periode im Nialdag und Fitdag[27]), und dann die dunklen augitreichen, basaltischen und amygdaloidischen Massen des Kungut-Gebirgszuges, zwischen dem Thale von Sulut und dem des Aksai, Felsarten, deren Ausläufer bis in die Nähe des Malakanen-Dorfes Tschirjourt[28]) ohnweit Schemacha dringen. Als klastische Glieder dieser eruptiven Bildungen sieht man auf dem angedeuteten Raume mitunter die steil aufgerichteten Schichten grob- und feinkörniger Psammite, aus den krystallinischen Elementen der Trachytporphyre zusammengesetzt, die Natur und den *Habitus* von Molassen mit sandig-schiefrigen Zwischenlagern annehmen, welche eine auffallende Ähnlichkeit mit den Ablagerungen zeigen, in deren Schosse sich am caspischen Meere die Schlamm-Vulkane ausgebildet haben. Will man diese Ablagerungen mit mir, nur als local eingetretene Endglieder in der grossen *eocänen* Bildungsreihe hellgelblicher und lichtgrauer *Fucoiden*-Kalke und *Flysch*-ähnlicher Gesteine betrachten, die vielleicht der Übergangs-Periode aus der *eocänen* Zeit in die *miocäne* angehören, so würde sich die Erklärung der von mir nachgewiesenen Zusammensetzung der Schlamm-Vulkan-Lava von Kumani, mit vorherrschender Trachytporphyr-Substanz neben kohlensauren Erden, einfacher und deshalb wohl richtiger formuliren lassen, als ich es im Jahre 1861 versucht habe**). Die geologische Bedeutung der in Rede gestandenen Eruptivzone wirkt aber noch in der Gegenwart fort, denn gewiss ist es nicht zufällig, dass die Achse des elliptischen Erschütterungsgebietes von Baskal und Schemacha dieselbe Richtung zeigt, und dass zahlreiche bald schwache, bald stärkere Ausströmungen von brennbaren, mit Kohlensäure schwach gemengten Gasen als trockene Mofetten seitliche Nebenerscheinungen in ihrer ganzen Ausdehnung, von den Lagitsch-Thälern bis zum Aksai-Thale bilden. Interessant war es mir, in dieser Beziehung in dem höheren geschlossenen Circus-Thale des Lagitsch-Systems in einiger Entfernung von der bereits bekannten Örtlichkeit permanenter Kohlenwasserstoff-Emanationen ohnweit Boscha, die dauernd fortbrennen, noch eine zweite in Erfahrung zu bringen und zu untersuchen, welche die Bewohner Ott-janir[29]) (hier brennt es) nennen.

Nach dieser Abschweifung wieder zu meiner Marschroute zurückkehrend, bemerke ich, dass dieselbe von Schemacha in der Richtung zum Hauptkamme und zwar durch das Tertiärgebiet der Pyrsagat- und Kosditschai-Thäler einlenkte. Ich überstieg das Gebirge am 11. Aug. am 7352′ hohen Dybrar, wie der Babadag der Culminations-Punkt des stehen gebliebenen Nordrandes eines ausgedehnten gegen Süden abgesunkenen Längengewölbes *Fucoiden* führender Plattenkalke; widmete den geognostischen Verhältnissen des ausgezeichnet orographisch marquirten Längenthales von Chaltan[30]) mit seinen schönen Thermalquellen von 49° C. einige Zeit und kehrte nach mehrfachen Wanderungen im Bezirke von Schabran über das Klitt-Gebirge nach Kuba zurück.

Noch einmal war ich am Schagdag, und erst jetzt gelang es mir, vom Sudur-Thale aus in die Gletscher-Region der Nordseite einzudringen. Die Verhältnisse des Hauptgletschers[31]), der bei grosser absoluter Höhe von 10,487 Fuss dennoch eine sehr ansehnliche Breite besitzt, sind durchaus eigenthümlich und nur in einigen Beziehungen möchten sie mit denen am Gletscher des grossen Ararat am Ende der Jakobs-Schlucht zu vergleichen sein[32]).

Am Ararat entquillt der Eisstrom unmittelbar dem Abhange der sphärischen Silberkuppel und senkt sich

---

*) Über die Resultate meines ersten Besuches daselbst im Jahre 1859 sieh meine Abhandlung über das Erscheinen der Insel Kumani.

**) Es würde sich bei dieser Erklärung auf das Entschiedenste herausstellen, dass das Schlamm-Vulkan-Gebilde, nach der scharf bezeichneten Sprachweise Naumann's pag. 498, Th. I, keinesweges als ein *protogenes*, sondern als ein echt *deuterogenes* Erzeugniss betrachtet werden muss.

zwischen rostbraunen Klippen verschlackter Trachyte, die buntgebänderte Tuf- und Trümmerschichten pfeilerförmig stützen, mit unglaublicher Steilheit von Stufe zu Stufe in die Jakobs-Schlucht hinab. In gleicher Weise,aber in noch mehr vollendeter sphärischer Krümmung neigt sich die Eisdecke am Schagdag über dunkelrothe Massen theilweis geborstener und abgesunkener Marmor- und Dolomit-Schichten abwärts. Anstauend gegen senkrecht emporstarrende, schaalenförmig gebogene und gleichsam nach Norden vorgedrängte *Neocom*-Klippen, theilt sich der Eisstrom in zwei Arme und fliesst so von dieser Einsattlung nach entgegengesetzten Ost- und Westrichtungen in die eigenthümlichen *Comben*-Vertiefungen des Schagdag-Gipfelrückens ab. Der flach gewölbte westliche Hauptgletscher besteht aus festem, klarem und porenreichem Eise, die Trümmer seiner Schuttwälle zeigen zuckerförmige Kalke von feinem und gröberem Korne mit den Abdrücken grosser *Nerineen* und rothen Breccien-Marmor, gleichfalls mit *Nerineen*-Resten. Das dem Gletscherende zunächst anstehende Gestein ist regelmässig geschichteter weicher plänerartiger Kalk mit *Belemnites mucronatus*.

Vom Samur-Thale richtete ich meine Untersuchung jetzt nach dem Kurinischen Chanat und ging von Kasim-Kent[33]), das Güllartschai-Thal aufwärts, in die Kreise Tabasseran und Kaitach über, deren Besuch mir auf früheren Reisen der kriegerischen Verhältnisse wegen stets versagt geblieben war. In dem Worte Taba-Sseran (Hochebene, Hochland) sind die allgemeinen physikalischen Grundzüge des mitteljurassischen Sandstein-Terrains, welches den grösseren Theil dieser Kreise zusammensetzt, naturwahr ausgedrückt. Es erstrecken sich dieselben aber auch auf die Ablagerungen aus der Kreide- und besonders der Tertiärperiode. Den Verfolg der Begränzungslinie der Plateau-Flächen, welche im östlichen Tabasseran von den stetigen Ablagerungen poröser Muschelkalke aus der Periode obermiocäner Steppenkalke eingenommen werden, führte zur Wahrnehmung interessanter topographischer Beziehungen, die zwischen dem nördlichen Steilabsturze jener Plateau-Höhen und der Anlage wie dem Verlaufe der zum Theil noch wohl erkennbaren sogenannten derbentischen Mauer, von den Kreidehöhen ohnweit Madjalis an, bis zur letzten noch ganz erhaltenen Bastion jener Mauer auf der Gipfeleinsattlung des Djelendag oberhalb Derbent bestehen. Von Yrssi[34]), der Residenz des Kreis-Chefs, erreichte ich über Madjalis, dem mehrfach verzweigten Flussgebiete des Bulantschai aufwärts folgend, das eigentliche hohe Kaitach; untersuchte die kaum besonderer Hoffnungen würdigen Verhältnisse daselbst vorhandener Steinkohlen, desselben Alters wie im mittleren und nördlichen Daghestan, und gewann den wenig günstigen Witterungsverhältnissen, von Köbetschi[35]) aus,noch einige werthvolle Excursionen in der Richtung des Djufutdag ab. Von diesen höchsten Stufen des Kaitach'schen Plateau-Landes überstieg ich die Zone grossartiger Kalkgebirgswälle[36]), durch welche die physikalische Gränze des mittleren Daghestan gegen Südost scharf gezogen und ein Haupttheil jener merkwürdigen Wasserscheide vermittelt ist, die das Fluss-System des Sulak mit seinen Koissu-Verzweigungen von den caspischen Zuflüssen aus dem nördlichen und südlichen Daghestan scheidet. Nach dem so gewonnenen Anschlusse einer bisher von mir noch nicht besucht gewesenen Region jurassischer Sandsteine und Schieferbildungen an ein früheres Untersuchungsfeld, widmete ich den reichen paläontologischen Fundgruben in den Thälern der Gewölbzüge des darginischen Kreises ein kurzes einsammelndes Studium. Das für die Jahreszeit ungewöhnliche immer schlechter werdende Wetter, in Verbindung mit anderen gebieterischen Umständen, setzten weiteren Bewegungen im Daghestan frühe Gränzen. An die Stelle einer beabsichtigten Reise von Schura durch das Gebirge nach Wladikavkas musste der kürzeste Weg längs des Gebirgsfusses über Grosnaja genommen werden. Er gab mir Gelegenheit, die früher nicht zu meiner Kenntniss gekommenen *Theiothermen* zu untersuchen, welche auf der Mitte des Weges von Kumterkalé nach Tschirjourt, im Inneren derselben *eocänen* Sandsteinzüge hervortreten, aus welchen 15 Werst weiter nordwestlich die *Natrothermen* bei Metli hervordringen. Jene interessanten heissen Schwefelwasser von sehr bedeutender Wasserfülle, die zweckmässig nach der benachbarten Station von Temirgoi zu benennen sein dürften, scheinen in chemischer Beziehung vollständig mit den tarkinischen Schwefelwassern übereinzustimmen, besitzen aber die bedeutend höhere Temperatur von 45°C. Noch einmal besuchte ich nacheinander sämmtliche Thermen des Sunja-Terek-System's und hatte die Befriedigung, früher daselbst gemachte physikalische Beobachtungen

noch bedeutend vermehren zu können. Dahin gehören Beobachtungen über die Möglichkeit der Entwicklung organischen Lebens bei einer Temperatur von 90° Cels. in den Thermen von Bragun, worüber ich nähere Mittheilungen beabsichtige. Auch war es mir interessant, in dem Chemismus der Sunja-Terek-Quellen die Lösung eines geologischen Problems erkannt zu haben, welches die Bildungsweise eines weissen Quarzsandes betrifft, der durch sein sporadisches Erscheinen als regellose und nesterförmige Einlagerungen in dem thon- und eisenhaltigen Sandsteingebirge längs der kaspischen Küstenregion mich öfter überraschte. Die geringe Menge von freiem Schwefelwasserstoff, welche aus der Mehrzahl jener alkalischen Quellen entweicht, ist hinreichend, um durch seine Oxydation an der Luft die freie Säure zu erzeugen, welche in der nahen Umgebung des Quellenaustritts den Sandsteinen die Eisen- und Thonbestandtheile nach und nach entzieht und eine theilweise Umbildung derselben in einen zerreiblichen, ganz reinen und weissen Quarzsandstein veranlasst. Es bedarf somit nur der Annahme einer in früherer Zeit um Vieles stärker und häufiger aufgetretenen thermalen Quellenthätigkeit längs der Sandsteinzüge am Fusse des Gebirges, um die angegebene geognostische Erscheinung befriedigend zu deuten. Diese Auffassung von dem Wesen der Schwefelwasserstoff-Funktion modificirt auch die Ansicht, die ich in meiner Schrift «über die kaukasischen Thermalquellen» in Betreff des Vorkommens von *Pyriten* in der Nähe der Quellenmündung der Michailow'schen Therme ausgedrückt habe. Die Bildung dieses Schwefelmetalls, welches mir im Gesteine ursprünglich vorhanden zu sein schien, kann hier wohl nur als eine secundäre angenommen und durch Einwirkung der mit dem Wasser aufsteigenden Kohlenwasserstoffverbindungen auf vitriolische Salze gedacht werden, deren nothwendige, wenn auch noch so geringe Gegenwart ohnweit der Therme aus dem Vorhergegangenen erhellt. Nicht minder gewiss erscheint es, dass die kleinen Schwefelkrystalle in zweigliedrigen Octaëdern, die in einer durch saure alaunhaltige Lösung getränkten, umbrafarbigen Sandsteinschicht dicht neben der Quellenöffnung vorkommen, aus den condensirten Quellendämpfen, wie in den *Solfataren*, durch Schwefelwasserstoffzersetzung hervorgehen. Ein sehr beachtenswerthes Verhältniss finde ich noch in dem Umstande, dass scharf ausgebildete Schwefelkieskrystalle in zierlichen Gruppen, wie sie in dem zersetzten solfatarenartigen Terrain der Thermen von Starajourt in einem bläulich- sandigen gypshaltigen Thone häufig, dagegen dem umgebenden normalen Sandstein-Terrain ganz fremd sind, denselben *habitus* zeigen, wie diejenigen Schwefelkiese, die in den Schlamm-Lava-Massen der caspischen Region und zwar besonders häufig auf den Krater-Plateau-Flächen der bedeutenderen Schlamm-Vulkan-Berge daselbst vorkommen.

Zu bemerken habe ich noch, dass mit der bald erfolgten Ankunft in Wladikavkas, wo Schneefall die Tage des 23. und 24. Sept. bezeichnete, meine diesjährigen Beobachtungen auf der nördlichen Kaukasus-Seite abschlossen, von der ich ohne Aufenthalt nach Tiflis zurückkehrte.

Um unter den Ergebnissen meiner diesjährigen Wanderungen Einiges von dem hervorzuheben, was mich mit Rücksicht auf verfolgte Hauptzwecke besonders befriedigt hat, schliesse ich dem bereits Gesagten noch das Folgende an.

Von einigen früheren, besonders auf allgemeine geologische Recognoscirung gerichteten Reisen nach den angedeuteten Gegenden, war noch immer Zweifel über die Stellung zurückgeblieben, die einer daselbst sehr verbreiteten Formation von dunkelgrauen thonigen Schiefern, gleichgefärbten, mitunter sehr festen, aber meistens dünn geschichteten Sandsteinen und lichtgrauen Kalksteinen, die neben sparsam vertheilten *Fucoiden* keine anderen organischen Reste einschliessen, im geologischen Systeme zukommt. Durch das jezt in Anwendung gebrachte Verfahren vergleichender Untersuchung der allgemeinen Lagerungsverhältnisse hat sich das Gewicht der Gründe bedeutend verstärkt, welche in Bestätigung eines bereits früher von mir abgegebenen Urtheils für eine Aequivalentstellung der angeführten Bildungen mit dem *eocänen Flysch* der Schweizer und dem *Alberese* und *Mavigno* der italienischen Geologen sprechen.

Die *Nummuliten* führenden Schichten, die sich auf dem Südabhange des westlichen Kaukasus als gleichwerthige Glieder der Flyschbildung, und zwar vom Meridiane des Borbalo an bis zu dem des Qomli in Letschkum, mit Bestimmtheit, wenn auch nicht als ununterbrochene Zone haben nachweisen lassen, suchte ich auf beiden Abhängen des südöstlichen Kaukasus

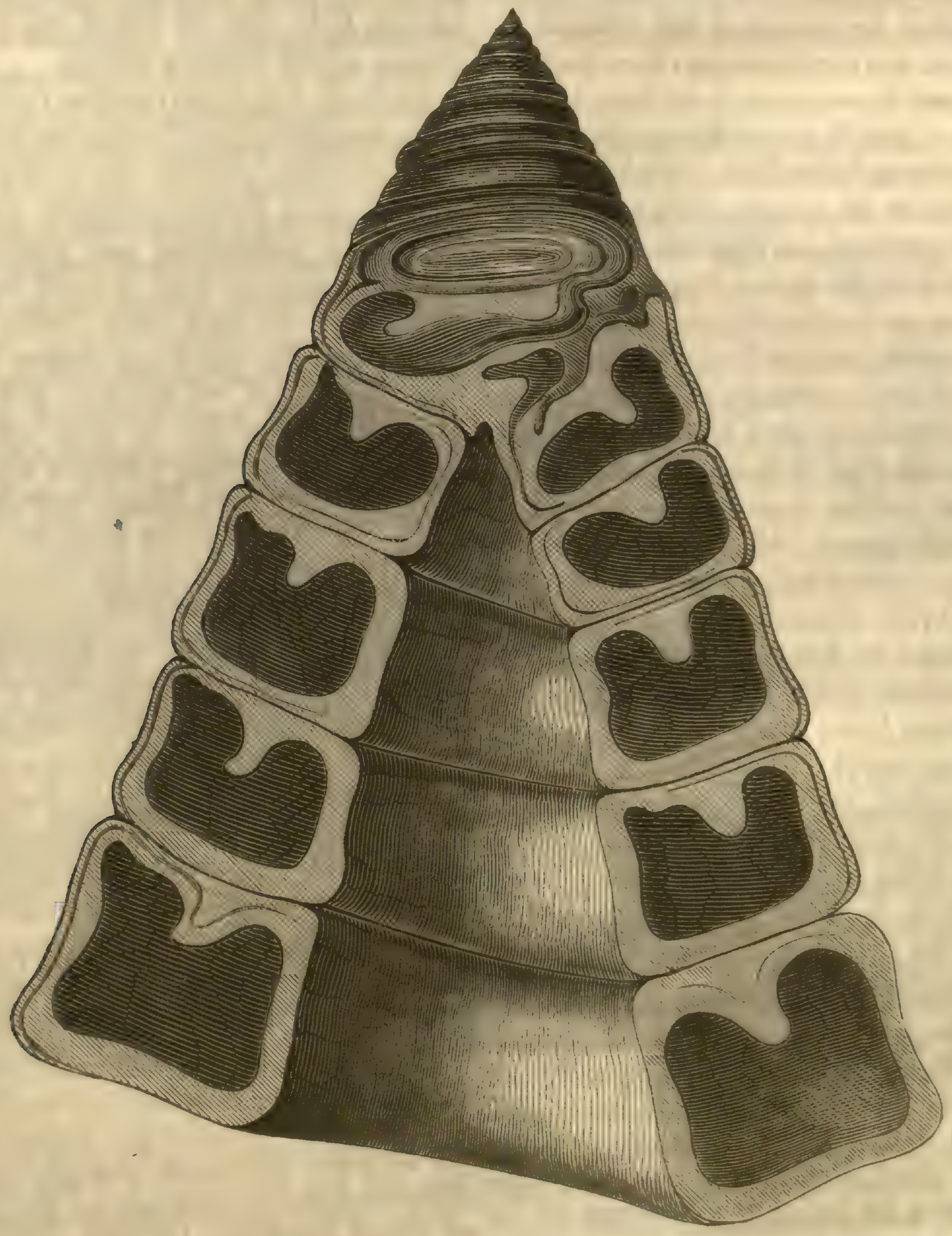
vergebens. Durch eigene Untersuchungen von dem Fehlen dieser *eocänen facies* auf der Nordseite des Gebirges vom caspischen Meere bis zur Laba belehrt, muss ich die Abwesenheit derselben, aus erheblichen Gründen, auch bis an das nordwestliche Gebirgsende für gewiss erachten. Die scharfe geologische Gränze, welche hiemit durch den Kaukasus über den Isthmus zwischen beiden Meeren für die *Fauna* der *Nummuliten*-Periode gezogen ist, erscheint um so denkwürdiger, da ihr in Westen das reich entwickelte und nahe *Nummuliten*-Terrain auf der Krim und in Osten die gleichfalls *Nummuliten* führenden Schichten am Ufer des Aral-Sees zur Seite stehen.

Die genauere Ermittelung der geotektonischen Verhältnisse und der paläontologischen Merkmale der Formations-Glieder des Schagdag-Systems hat die grosse Bedeutung dieses Gebirges für die geologische Entwicklungsgeschichte des Kaukasus jetzt deutlich herausgestellt. Die orographische Anordnung und die geognostische Vertheilung der Kalk-Formationen der Jura- und Kreide-Periode sind auf der Nordseite des Kaukasus keinesweges nach ein und demselben Plane zur Entwickelung und allmählichen Ausbildung gelangt. Von der grossen, weit nach Norden hervortretenden Centralregion des Elburuz an, bilden jene Kalk-Formationen eine breite Zone einseitiger scharfkantiger Parallel-Züge, die sich in nahe gleicher Entfernung vom krystallinischen wie vom Schiefer-Hauptgebirge, den Krümmungen desselben folgend, abwechselnd südöstlich und ostwestlich forterstrecken. Auf sie allein findet die bildliche Vorstellung des *Contreforts* mit *glacis*-artigem Abfalle gegen Norden eine Anwendung. Jenseits des Argun, östlich von der andischen Wasserscheide, im eigentlichen Daghestan, entwickelt sich das vereinigte, in regelmässiger Lagerung auf einander folgende Jura- und Kreide-Terrain in den mannigfaltigen Formen unter sich paralleler Gewölbketten mit zwischenliegenden, schwach concaven Plateau-Ebenen von bedeutender absoluter Höhe, neben tief einschneidenden Thälern, eine Zone von grosser Breite bedingend. Im südlichen Daghestan mit Inbegriff des Samur-Flussgebietes, wie des hohen Kaitach und Tabasseran, werden die Kalk-Formationen durch ausserordentliche Massenentwicklungen der mitteljurassischen Schiefer- und Sandsteinbildungen beinahe völlig und zwar nach Norden verdrängt.

Nach einem somit sehr bedeutenden Zwischenraume treten die Jura- und Kreidebildungen im Schagdag-Systeme in der orographischen Form des *Contreforts* noch einmal, aber mit etwas vom Hauptgebirge nach Osten divergirender Streichungsrichtung zusammen. Die Anlage zu einem System von Gewölbketten, wie im Daghestan, ist auch hier in ihrer Verkümmerung zu erkennen. Sie äussert sich in parallelen, aber ungleichmässigen Terrain-Wölbungen der Oberfläche des hohen Kreide-Plateau-Gebietes auf der rechten Samur-Seite, östlich von Akti und dem Tschalbuz. Mit der südlichen Annäherung an das centrale Schiefergebirge des Kaukasus-Kammes drängen sich diese Wölbungen, an Höhe zunehmend, enger zusammen und werden in Form von schmalen Faltungen, die in der Länge geborsten sind, dergestalt über die Linie des perennirenden Schnees emporgedrängt, dass die antiklinalen senkrecht neben einander emporgeschobenen Ränder scharfe Grate bilden, unter welchen die zu niedrigeren Niveaus abgesunkenen Gewölbtheile stufenartig zur mittleren Plateau-Höhe des Gebirges absetzen.

Dieses Kalkgebirge der rechten Samur-Seite mit seinen durch breite Querthäler getrennten Hauptgliedern, dem Tschalbuz, Schagdag und Kissilkaja, als geologisches Ganzes aufgefasst ist seinerseits dem gesunkenen nördlichen Flügel eines breiten Längengewölbes des jurassischen Schiefer-Terrains aufgesetzt, dessen südlicher Flügel sich als schneebedeckte Gipfelregion des südöstlich gerichteten kaukasischen Hauptkammes erhebt. Die seltenen Petrefakten in diesem fundamentalen Schiefergebirge des Schagdag sprechen deutlich für Unteroolith. Über demselben, aber von ihm durch eisenoxydreiche klastische Schichten mit Thon und Alabasterlagen geschieden, welche nach oben in sandsteinartigen Dolomit in wohlgeschichteten Bänken übergehen, steigt die Hauptmasse des Kalkgebirges mit senkrechten Wänden von körnigem Dolomit und hellrothen marmorartigen Breccien-Kalken empor, überlagert von den Schichten des oberen Neocomien und den darauf folgenden Kreide-Etagen. Die zahlreichen und grossen, aber sehr schwer aus dem harten Gestein zu lösenden Versteinerungen, welche besonders den marmorartigen Gliedern der unteren und mittleren Abtheilungen dieses mächtigen Kalkgebirges angehören, haben gezeigt, dass der Unteroolith mit *Ammonites Murchisonae* hier sogleich von einer

Abtheilung des oberen Jura bedeckt wird, die die *Portland*- und *Kimmeridge*-Etagen zu begreifen scheint. Sicher ist es, dass diese oberen Jura-Bildungen mit nur wenig veränderten petrographischen Merkmalen nach oben allmählich in gleichfalls marmorartigen rothen *Rudisten*-Kalk übergehen, der das *Äquivalent* des oberen *Neocomien* ist. Der Marmorkalk, welcher am Schagdag dem oberen Jura entspricht, wird durch zahlreiche Corallen-Species, die auf Riffbildung deuten, viele Reste gestielter *Crinoiden*, vorzüglich aber durch *Nerineen* von besonderer Grösse gekennzeichnet. Unter diesen würde das Vorhandensein von Arten, wie *Nerinea Gosae* und *N. grandis*, auf welche gefundene Bruchstücke deuten, noch problematisch sein, wenn der Zufall mir nicht jene merkwürdige becherförmige Nerinea in gigantischen Dimensionen und im günstigsten Längendurchschnitte auf der natürlichen Bruchfläche eines grossen Blocks vorgeführt hätte, welche d'Orbigny, in der *Paléontologie française*, als *N. subpyramidalis Münst.* aus der *Portland*-Etage abbildet und beschreibt. Vor dem missglückten Versuche, mehr als Bruchstücke dieses seltenen Fossils dem harten Gesteine abzugewinnen, habe ich dasselbe in natürlicher Grösse abgebildet, wovon ich eine Copie beilege. Aus



Blöcken derselben Felsart gelang es mir ferner, zwei übereinstimmende Exemplare einer $1^1/_2$ bis 2 Zoll grossen *Terebratel* zu erhalten, die ich bis zum näheren Vergleich keinen Anstand nehme, für *T. insignis* des oberen Jura zu halten. Zu gleichem Schluss auf oberen Jura berechtigen grosse runde *Crinoiden*-Stielglieder, die auf *Apiocrinites mespiliformis* zurückzuführen sind. Mit derselben Bestimmtheit fand ich die untere *Rudisten*-Zone mitunter in riesenmässigen gewundenen und länglichen Formen ausgeprägt, durch welche *Caprotinen*, *Sphaeruliten*, entschiedene *Hippuriten*, *Acteonellen* etc. angedeutet sind. *Ostrea Couloni* und *O. Lemeyrii* sammelte ich nebst *Echinodermen* und vielen *Korallen* in der Gipfelregion des Schagdag und erkannte die bereits erwähnten, dem norddeutschen *Pläner* ähnlichen Kalke mit *Belemnitella mucronata* in der Gletschernähe als die jüngsten in jener Region vorkommenden Bildungen. Die geognostische Reihenfolge, in welcher die Jura- und Kreideschichten am isolirten Schagdag auftreten, ist eine für den Kaukasus eigenthümliche. Weder im mittleren, noch im nördlichen Daghestan, sowie auch nicht weiter nordwestlich bis an den Kuban ist sie mir vorgekommen. Dort im Nordwesten des Gebirges entwickelt sich der Jura mit der vollständigen Reihe seiner Etagen, in den Hauptzonen paläontologisch wohl charakterisirt; auch wird er in anscheinend concordanter Lagerung von den in ungestörter Reihenfolge abgesetzten Kreide-Etagen bedeckt. Die im Inneren von Daghestan paläontologisch reich entwickelten *Kelloway*- und *Oxford*-Gruppen fehlen am Schagdag, und auch die Glieder der Kreide-Formation zeigen hier eine sehr abweichende *facies*. Die *Rudisten*-Kalke des Schagdag-Systems bieten einen wichtigen Horizont dar, der die geognostische Beobachtung in östlichen Entfernungen trefflich unterstützt und auch da noch Werth behält, wo diese Kalkbildung ihren stetigen Zusammenhang völlig verliert und nur noch kolossale Trümmer derselben, fast nach Art erratischer Blöcke, in seltsamer Weise sich über jüngeren Formationen in einem grossen Theile des Distriktes von Schabran zerstreut finden.

Dieser, in dem Vorhergegangenen angedeuteten allgemeinen geologischen Bedeutung des Schagdag für den Kaukasus stellt sich die besondere zur Seite, welche sich auf die so deutlich erkennbare gleichzeitige Miteinwirkung der Schagdag-Erhebung auf die Grundanlage und die successive Ausbildung der plastisch-geologischen Verhältnisse der ganzen Kaukasus-Seite bezieht, die den Kubinischen Kreis begreift.

In dem Maasse nämlich, als die Etagen der Kreide-Formation aus der Gipfelregion des Schagdag-Systems zu tieferen Niveau-Stufen gegen Osten absinken, treten auch die Faltungen und die mit ihnen verbundenen Bruchspalten divergirend auseinander, und es entsteht eine Terrain-Configuration, in welcher schmale Plateau-Züge mit steil nach Norden und Süden einfallenden Rändern allmählich die Natur breiter schwach eingesenkter Mulden annehmen, welche von parallelen Reihen der Länge nach geöffneter Gewölbketten von mässiger Höhe, aber mit schroff emporragenden Felskämmen seitlich begleitet werden.

Die Profil-Aufnahmen von einer Gebirgsseite zur anderen, hauptsächlich auf Ermittelung der inneren Struktur-Verhältnisse gerichtet, wie sie sich im Verlaufe der orographischen Formenausbildung modificirt haben, führten zur Beobachtung und schärferen kritischen Würdigung mitunter wohl zu rasch übergangener Erscheinungen, die kaum einen Zweifel darüber lassen können, dass das wahre und tiefere Wesen von Erhebungsvorgängen, wie das eines Schagdag mit seinem wunderbaren Bau in einer sehr lange anhaltenden Wechselwirkung zwischen rein mechanischen Hergängen und dynamischen aus tellurischer Tiefe emporwirkenden Processen bestanden hat, unter welchen thermale hydrochemische Actionen eine Hauptstelle einnahmen. Als Folgeerscheinungen solcher hydrochemischer Actionen, im Sinne der Haidingerschen Interpretation, betrachte ich z. B. die, wie ich glaube, durchweg dolomitischen Umwandlungen eines Haupttheiles der Jura- und Kreidekalke des Schagdag in krystallinisch zukerförmige Gesteinsarten, die mit ihren mancherlei ungewöhnlichen Nebenerscheinungen zu den wichtigsten Beobachtungsgegenständen am Schagdag gehören.

Dasselbe gilt von dem auf beiden Gebirgsseiten verbreiteten auffallenden Phänomene sehr ausgedehnter und meistens schmaler Zonen von rothbrauner und dunkel-violetter Färbung, die auf orographisch gestaltenden Bruchlinien antiklinaler Schichtenstellungen, der Hauptachsenrichtung des Gebirges parallel auftreten. Aus dem mineralogischen Bestande der bunt gefärbten grösstentheils thonigen Massen geht hervor,

dass innerhalb dieser Zonen eisen- und manganoxydreiche Lösungen lange Zeit aufgestiegen sein und an der Terrain-Oberfläche sich ausgebreitet haben müssen. Mit besonderer Intensität tritt diese Erscheinung in den thon- und mergelreichen Tertiärgebieten der Thäler des Gilgintschai und Tschabrantschai auf der Kubinischen und des Pürsagat und Kosditschai auf der Schemachaschen Seite des Gebirges auf. Der Verfolg von dergleichen durch hochrothe Färbung ausgezeichneten Zonen im Terrain der meisten *Inoceramen*-Kreide östlich von Schagdag ohnweit Kries in einer Region der unglaublichsten Schichtenzerrüttungen, führte zu verschiedenen Malen an die auf das schärfste physiognomisch marquirten Durchbruchsstellen eines mit rauhen Formen empordrängenden Eruptivgesteins; aber statt des erwarteten krystallinischen Silicat-Gebildes fand sich ein eigenthümliches siliciöses, äusserst festes, mehr oder minder concretionirtes, kleine krystallinische Drusenräume enthaltendes Kalkgestein, in vollkommener morphologischer Übereinstimmung etwa mit in Spalten ausbrechenden basaltischen Mandelsteinen.

Wenn auch die Bedingungen zur Entfesselung gebirgserhebender Kraftäusserungen in unsrer gegenwärtigen Periode sich in das planetarische Innere zurückgezogen haben, so wirken doch einzelne Factoren dieser einst so mächtig gewesenen Processe gewiss noch immer leise fort. Viele Gründe vereinigen sich grade im südöstlichen Kaukasus dafür, die Phänomene der Thermalquellen und der intermittirenden schlammigen Eruptionen, die vulkanähnliche Berge und Hügel emporbauen, in die Kategorie dieser Factoren zu stellen. Ungesucht associirt sich dieser Vorstellung hier die noch einmalige Erinnerung an die Thermalquellen in dem engen, Kreide und *eocäne* Schichten aufschlissenden *Comben*-Thale von Chaltan. Die nahe ostwestliche Schichtenstellung wird daselbst durch dasselbe System von Bruchlinien bestimmt, die in dem 67 Werst entfernten Schagdag-Gipfel convergiren. Mit diesem Systeme habe ich, aus Gründen die von der Geotektonik der Uferregion des caspischen Meeres ausgehen, schon einmal Veranlassung genommen, die unverkennbar gesetzmässige Vertheilung der Schlammvulkanberge und Inseln, sowie das, an bestimmte Richtungslinien geknüpfte Auftreten von Kohlenwasserstoff in flüssiger und gasförmiger Gestalt in Verbindung zu bringen, welches auf beiden Seiten der Hauptkette bis zu bedeutenden Höhen am Schagdag und Lagitsch-Gebirge stattfindet. Auf einem Gebiete, welches die geologische Forschung eben so sehr durch den intensiven Werth seiner Beobachtungsgegenstände, wie durch die seltene Klarheit befriedigt, womit daselbst theoretisch sich gegenseitig bedingende Umstände als Thatsachen in den Erscheinungen ausgeprägt sind, dürfen die topischen Beziehungen nicht unberührt bleiben, in welchen sich das Schagdag-Gebirge ferner noch zu der Gesammtzahl von fünf heissen Quellen stellt, die sich ausschlisslich in dem Schiefergebirge der südöstlichen Kaukasus-Kette auf eine bisher unbeachtet gebliebene Weise concentriren.

Diese Beziehungen werden sogleich klar, wenn man die Quellenpunkte der Thermen von Elissu, Bum, Akti und Chaltan unter sich durch gerade Linien verbindet. Es entsteht dann ein längliches Trapez, dessen Quer-Diagonale von 40 Werst die Quellen von Bum und Akti verbindet nnd dessen Längen-Diagonale von 140 Werst folgende Eigenschaften in sich vereinigt. Die drei Thermen von Know, Elissu und Chaltan werden von dieser Linie getroffen; die Gipfelregion des Schagdag liegt auf ihrer Mitte und auch die Emanations-Stelle der perpetuirlichen Feuer von Khinalug am Südabhange des Kissilkaja (12,041 Fuss) befällt in ihre Richtung. Für die geographischen Positionen zweier Thermalquellen der genannten Reihe

geben die Arbeiten der kaukasischen Triangulation folgende Werthe. Die Thermen von Know im Dalytschai-Thale 41° 21′ lat. und 65° 1′ 30″ long. und die von Chaltan 41° 0′ 30″ lat. und 66° 24′ 30″ long. Die Berechnung der nach diesen Werthen bestimmbaren geodätischen Richtung, nach der Formel angestellt, die ich in meiner Abhandlung über die Geologie der Halbinseln Taman und Kertsch p. 33 angegeben habe, zeigt, dass diese mit der Erhebungsachse des Schagdag-Systems zusammentreffende thermale Diagonale in O. 18° 33′ S. streicht. Mit der Richtung der kaukasischen Hauptgebirgsachse, die sich vom Meridian des Schagdag ab aus den geographischen Positionen des 14,720 Fuss hohen Bazardysa *) und anderer südöstlicher Kammgebirgsgipfel zu O. 26° 20′ S. berechnet, differirt die Richtung, in welcher die Erhebung des Schagdag vor sich ging, um 7° 47′. Die Dislocations- und Streichungslinien, welche die inneren Structur-Verhältnisse sämmtlicher Schichten beherrschen, die dem kalkigen Gebirgsantheile des Schagdag-Systems angehören, nähern sich im Mittel sehr der angegebenen Hauptrichtung von O. 18° 33′ S., während das jurassische fundamentale Sandstein- und Schiefergebirge des Schagdag ein durchgängig südöstliches Streichen seiner Schichten zeigt, welches über O. 30° S kaum näher gegen Osten rückt, wohl aber in der Neigung gegen SO., mitunter selbst O. 35° S. übersteigt. Eine jede der vier Thermen von Elissu, Know, Bum und Akti liegt genau innerhalb der antiklinalen Achsenlinie lokaler Zerrüttungszonen des Schiefergebirges, die sich dem angegebenen Streichen des letzteren im Allgemeinen zwar unterordnen, jedenfalls aber auf mehrfache Bewegungsrichtungen deuten, die das ganze Gebirge gleichzeitig afficirt haben. Die hier nachgewiesene thermale Diagonale im südöstlichen Kaukasus, die sich dem auf p. 47 ff. meiner Schrift über die Thermalquellen der kaukasischen Länder Gesagten bestätigend anschliesst, spricht sehr dafür, dass der störende Einfluss, den das Erhebungsereigniss des Schagdag-Systems auf das Schiefergebirge ausgeübt hat, auch den fünf Thermen den Weg eröffnete, der dieselben an die Oberfläche führt.

*) Die Gletscher niederer Ordnung führende Schiefer-Pyramide des Bazardysa liegt in 0° 2′ 55″ südlicher Breite und in 0° 8′ 51″ westlicher Länge vom Schagdag-Gipfel entfernt.

—

### Hypsometrische Bestimmungen.

In der Voraussetzung, dass eine nähere Angabe der absoluen Höhen verschiedener in dem Vorstehenden angeführten Örtlichkeiten hier an ihrem Platze ist, schliesse ich dieselben in der folgenden Liste und zwar in der numerischen Reihenfolge an, welche auf die im Texte beigefügten Zahlen Bezug nimmt.

Die Elemente für den Erhalt der hier mitgetheilten Höhenwerthe haben die Angaben dreier Barometer von der Parrot'schen Einrichtung geliefert. Das eine wurde von mir während der Reise, das andere auf dem meteorologischen Observatorium in Tiflis und das dritte in Baku durch den Wirkl. Staatsrath Hrn. Spasky beobachtet. In einer besondern Rubrik sind die Angaben enthalten, auf welche von den beiden Correspondenz-Orten die jedesmalige, nach der Gaussischen Formel angestellte Berechnung gegründet worden ist. Die constante negative Abweichung, welche die zum Vergleich beigestellten Höhenwerthe, aus Beobachtungen im Jahre 1847, von denselben bereits früher mitgetheilten zeigen, hat ihren Grund darin, dass die absoluten Höhenangaben bei den letzteren auf den Spiegel des caspischen Meeres bezogen waren.

| № | Ort der Beobachtung. | Beobachtungszeit. | Absol. Höhe, engl. Fuss. | Correspondenz-Ort. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Festungsthurm von Codore (Basis) | 23. Juni $6^h 15^m$ p.m. | 7,648 | Tiflis. |
| 2 | Dorf und Festung Elissu, im Hause des Naïb | 30. » $3^h$ » | 3,793 | » |
| 3 | Am Passe des Salawat | 4. Juli $1^h 15^m$ » | 9,197 | » |
| 4 | Dorf Borsch beim Schulzen | » » $4^h$ » | 7,195 | Baku. |
| 5 | Dorf Know, ebenso | 5. » $8^h$ a.m. | 5,710 | » |
| 6 | Thermalquellen im Dalitschai-Thal | » » $11^h 15^m$ » | 7,437 | » |
| 7 | Thermalquellen bei Akti | 7. » $1^h 20^m$ » | 3,730 | » |
| 8 | Auf dem Gipfel des Gerdamisch | 8. » $12^h$ » | 9,335 | » |
| 9 | Schneegränze am Tschalbuzdag (Beobachtung vom J. 1847) | 4. Sept. $2^h$ » | 11,978 | Derbent. |
| 10 | Dorf Kurusch. Aus zwei Beobachtungen | 10. u. 12. Juli | 8,089 | Baku. |

| № | Ort der Beobachtung. | Beobachtungszeit. | Absol. Höhe, engl. Fuss. | Correspondenz-Ort. |
|---|---|---|---|---|
| 11 | Gipfel des Schagdag | 10. Juli $5^h 15^m$ p. m. | 13,862 | Baku. |
| | Dieselbe Beobachtung im J. 1847 | 3. Sept. $3^h$ » | 13,880 | Derbent. |
| 12 | Erstes Erscheinen der Schneegletscher | » » $5^h$ » | 12,532 | » |
| | Darf hier die Schneegränze bezeichnen | 10. Juli $3^h$ » | 12,429 | Baku. |
| 13 | Dorf Kaladjuk im Thale Karatschulan | 12. » $12^h$ » | 4,571 | » |
| 14 | Am Passe von Kadjali nach Lessä | » » $5^h$ » | 9,480 | » |
| 15 | Kuba, Ebene des Marktplatzes | 19. » $9^h$ a. m. | 1,914 | » |
| | Die Höhe von Kuba, Mittel aus zahlreichen Beobachtungen im J. 1847 | ..... | 1,913 | Derbent. |
| 16 | Auf dem Passe des Babadag | 25. » $5^h 30^m$ p. m. | 11,113 | Baku. |
| | Messung im J. 1860 auf dem Gipfel des Babadag | ..... | 11,907 | » |
| 17 | Gipfel-Platform des Dybrar | 11. Aug. $12^h$ » | 7,352 | » |
| 18 | Dorf Kinalugh | 21. Juli $7^h$ a. m. | 7,113 | » |
| | Messung im J. 1847 | 3. Aug. $6^h$ » | 7,046 | Derbent. |
| 19 | Dorf Kries | 20. » $1^h$ p. m. | 6,609 | Baku. |
| | Messung im J. 1847 | 8. Sept. $7^h 30^m$ a. m. | 6,581 | Derbent. |
| 20 | Dorf Buduch, aus zwei Beobachtungen | 24. Juli $7^h$ » | 5,666 | Baku. |
| 21 | Vereinigungspunkt der Zuflüsse des Goktschad (-Flusses) | 27. » $9^h 40^m$ » | 2,664 | » |
| 22 | Dorf Wandan | » » $1^h$ » | 3.449 | » |
| 23 | Zwischen Wartaschin und Kutkaschin, am kleinen See | » » $4^h$ » | 2,119 | » |
| 24 | Thermalquelle von Bum | 28. » $2^h$ » | 4.854 | » |
| 25 | Nordrand der Hochsteppe (Dorf Koschkaschin) | 30. » $7^h$ a. m. | 1,912 | » |
| 26 | In der Enge des Gerdimantschai | 1 Aug. $12^h 40^m$ » | 3,441 | » |
| 27 | Auf dem Titdag | 4. » $12^h 15^m$ » | 6,015 | » |
| 28 | Malakanen-Dorf Tschirjourt | 6. » $7^h$ » | 3,636 | » |
| 29 | Ewige Feuer von Ottjanir | 2. » $12^h 45^m$ » | 5,744 | » |
| 30 | Thermalquellen von Chaltan | 12. » $5^h 30^m$ p. m. | 2,178 | » |
| 31 | Ende des Hauptgletschers auf dem Schagdag | 22. » $2^h$ » | 10,487 | » |
| | Zweiter, d. h. östlicher Gletscher | » » $4^h 15^m$ » | 10,374 | » |
| 32 | Gletscherende in der Jakobs-Schlucht am grossen Ararat (Messung im J. 1844) | 12. » $2^h$ » | 9,172 | Erivan. |
| 33 | Dorf Kasym-Kent | 24. » $2^h$ » | 1,224 | Baku. |
| 34 | Dorf Yrssi | 27. » $9^h$ a. m. | 1,839 | » |
| 35 | Dorf Kobetschi | 1 Sept. $7^h$ » | 5,508 | » |
| 36 | Auf der Plateau-Höhe des Kabadag, zwischen Ususchu und Gerga | 3. » $8^h 30^m$ » | 7,982 | » |

**Note sur la transformation des coordonnées rectilignes rectangulaires en coordonnées elliptiques, par J. Somof.** (Lue le 25 janvier 1866.)

La transformation des coordonnées rectilignes rectangulaires en coordonnées elliptiques exige la résolution d'un système d'équations linéaires par rapport aux carrés des coordonnées primitives. On y parvient ou au moyen du procédé bien connu de M. Binet, fondé sur la décomposition des fractions rationnelles, ou au moyen d'un procédé indiqué par M. Liouville [1]), fondé sur la relation entre les coordonnées elliptiques et les coefficients de l'équation algébrique qui détermine ces coordonnées comme racines. Tout élégants et simples que soient ces deux procédés, ils ne dérivent pas de la règle générale pour la résolution des équations linéaires, fondée sur les propriétés des déterminants. Cependant l'application de cette règle au système d'équations dont il s'agit ne présente pas de difficulté, qui oblige de préférer à cette règle un moyen indirect.

Dans la note que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie je fais voir que cette application réussit facilement, si l'on prend en considération une propriété très-simple du déterminant du système à résoudre, savoir que ce déterminant a pour facteur la somme de ses dérivées partielles du premier ordre prises par rapport aux éléments d'un même rang.

Pour plus de généralité, nous nous proposerons de résoudre le système d'équations à un nombre quelconque d'inconnues, qui se présente dans une transformation particulière d'intégrales multiples donnée par M. Catalan [2]), et lequel, dans le cas de trois incon-

1) Journal de Liouville, T. XI.

2) Mémoires couronnés par l'Académie de Bruxelles, 1841.

nues, est celui de la transformation des coordonnés rectilignes rectangulaires en coordonnées elliptiques.

Ce système d'équation peut être présenté sous la forme

$$\left.\begin{aligned}
&\frac{\alpha}{a_1}+\frac{\beta}{b_1}+\frac{\gamma}{c_1}+\ldots+\frac{\sigma}{s_1}=1\\
&\frac{\alpha}{a_2}+\frac{\beta}{b_2}+\frac{\gamma}{c_2}+\ldots+\frac{\sigma}{s_2}=1\\
&\ldots\quad\ldots\quad\ldots\\
&\frac{\alpha}{a_n}+\frac{\beta}{b_n}+\frac{\gamma}{c_n}+\ldots+\frac{\sigma}{s_n}=1
\end{aligned}\right\}\ldots\ldots(1)$$

$\alpha, \beta, \ldots \sigma$ étant les inconnues en nombre $n$, et les coefficients devant satisfaire aux conditions:

$$\left.\begin{aligned}
&a_1-b_1=a_2-b_2=\ldots=a_n-b_n\\
&a_1-c_1=a_2-c_2=\ldots=a_n-c_n\\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\\
&a_1-s_1=a_2-s_2=\ldots=a_n-s_n
\end{aligned}\right\}\ldots(2)$$

ou à celles ci:

$$a_p-a_q=b_p-b_q=\ldots s_p-s_q\ldots\ldots(3)$$

pour tous les indices $p$ et $q$ de 1 à $n$.

Désignant par $\Delta$ le déterminant du système (1) c.-à-d.

$$\begin{vmatrix}
\frac{1}{a_1}, & \frac{1}{b_1}, & \frac{1}{c_1}, & \ldots\ldots & \frac{1}{s_1}\\
\frac{1}{a_2}, & \frac{1}{b_2}, & \frac{1}{c_2}, & \ldots\ldots & \frac{1}{s_2}\\
\ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots\\
\frac{1}{a_n}, & \frac{1}{b_n}, & \frac{1}{c_n}, & \ldots\ldots & \frac{1}{s_n}
\end{vmatrix}\ldots\ldots\ldots(4)$$

et par $\Delta_{p,q}$ la dérivée de ce déterminant par rapport à l'élément qui appartient au rang horizontal $p$ et au rang vertical $q$, nous aurons

$$\Delta\alpha=\Delta_{1,1}+\Delta_{2,1}+\ldots\ldots\Delta_{n,1}\ldots\ldots\ldots(5)$$

Mettant le déterminant (1) sous la forme

$$\frac{1}{a_1a_2\ldots a_n}\begin{vmatrix}
1, & \frac{a_1}{b_1}, & \frac{a_2}{c_1}, & \ldots\ldots & \frac{a_1}{s_1}\\
1, & \frac{a_2}{b_2}, & \frac{a_2}{c_2}, & \ldots\ldots & \frac{a_2}{s_2}\\
\ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots\\
1, & \frac{a_n}{b_n}, & \frac{a_n}{c_n}, & \ldots\ldots & \frac{a_n}{s_n}
\end{vmatrix}$$

et faisant ensuite la soustraction des éléments du premier rang vertical des éléments correspondants des autres rangs verticaux, on ne changera pas la valeur du déterminant, qui prendra après cette transformation la forme

$$\Delta=\frac{1}{a_1a_2\ldots a_n}\begin{vmatrix}
1, & \frac{a_1-b_1}{a_1}, & \frac{a_1-c_1}{c_1}, & \ldots\ldots & \frac{a_1-s_1}{s_1}\\
1, & \frac{a_2-b_2}{a_2}, & \frac{a_2-c_2}{c_2}, & \ldots\ldots & \frac{a_2-s_2}{s_2}\\
\ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots\\
1, & \frac{a_n-b_n}{b_n}, & \frac{a_n-c_n}{c_n}, & \ldots\ldots & \frac{a_n-s_n}{s_n}
\end{vmatrix}$$

laquelle, en vertu des conditions (3), se réduit à

$$\Delta=\frac{(a_1-b_1)(a_1-c_1)\ldots(a_1-s_1)}{a_1a_2\ldots a_n}\begin{vmatrix}
1, & \frac{1}{b_1}, & \frac{1}{c_1}, & \ldots\ldots & \frac{1}{s_1}\\
1, & \frac{1}{b_2}, & \frac{1}{c_2}, & \ldots\ldots & \frac{1}{s_2}\\
\ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots\\
1, & \frac{1}{b_n}, & \frac{1}{c_n}, & \ldots\ldots & \frac{1}{s_n}
\end{vmatrix}$$

c.-à-d.

$$\Delta=\frac{(a_1-b_1)(a_1-c_1)\ldots(a_1-s_1)}{a_1a_2\ldots a_n}[\Delta_{1,1}+\Delta_{2,1}+\ldots\Delta_{n,1}]\ (6)$$

L'équation (5) donnera donc

$$\left.\begin{aligned}
\alpha&=\frac{a_1a_2\ldots a_n}{(a_1-b_1)(a_1-c_1)\ldots(a_1-s_1)};\\
&\text{par la même raison on a}\\
\beta&=\frac{b_1b_2\ldots b_n}{(b_1-a_1)(b_1-c_1)\ldots(b_1-s_1)}\\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\\
\sigma&=\frac{s_1s_2\ldots s_n}{(s_1-a_1)(s_1-b_1)\ldots}
\end{aligned}\right\}\ldots\ldots(7)$$

C'est ainsi que seront résolues les équations proposées (1).

Soient maintenant $x, y, z$ des coordonnées rectilignes et rectangulaires d'un point et $\lambda, \mu, \nu$ les coordonnées elliptiques du même point, c.-à-d. les demi-diamètres principaux de trois surfaces du second degré, homofocales, dont le centre commun est à l'origine des coordonnées $x, y, z$, et dont les axes communs ont pour directions les axes de ces coordonnées. Désignant par $b$ l'excentricité qui se trouve sur l'axe $y$ et par $c$ celle qui se trouve sur l'axe $z$, on aura à résoudre les équations

$$\left.\begin{aligned}
&\frac{x^2}{\lambda^2}+\frac{y^2}{\lambda^2-b^2}+\frac{z^2}{\lambda^2-c^2}=1\\
&\frac{x^2}{\mu^2}+\frac{y^2}{\mu^2-b^2}+\frac{z^2}{\mu^2-c^2}=1\\
&\frac{x^2}{\nu^2}+\frac{y^2}{\nu^2-b^2}+\frac{z^2}{\nu^2-c^2}=1
\end{aligned}\right\}\ldots\ldots\ldots(8)$$

pour transformer $x, y, z$ en $\lambda, \mu, \nu$. Or ces équations ont évidemment la forme (1) par rapport aux inconnues $x^2, y^2, z^2$ et à leurs dénominateurs. Les formules (7) donneront donc

$$x^2 = \frac{\lambda^2\mu^2\nu^2}{b^2c^2}$$

$$y^2 = \frac{(\lambda^2-b^2)(\mu^2-b^2)(b^2-\nu^2)}{b^2(c^2-b^2)}$$

$$z^2 = \frac{(\lambda^2-c^2)(c^2-\mu^2)(c^2-\nu^2)}{c^2(c^2-b^2)}.$$

En général, si l'on se propose d'exprimer $n$ variables $x_1, x_2, \ldots x_n$ en fonction de $n$ autres: $y_1, y_2, \ldots y_n$, ces variables étant liées par les équations

$$\frac{x_1^2}{y_1-\alpha_1} + \frac{x_2^2}{y_1-\alpha_2} + \ldots \frac{x_n^2}{y_1-\alpha_n} = 1$$

$$\frac{x_1^2}{y_2-\alpha_1} + \frac{x_2^2}{y_2-\alpha_2} + \ldots \frac{x_n^2}{y_2-\alpha_n} = 1$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$\frac{x_1^2}{y_n-\alpha_1} + \frac{x_2^2}{y_n-\alpha_2} + \ldots \frac{x_n^2}{y_n-\alpha_n} = 1$$

on trouvera

$$x_1^2 = \frac{(y_1-\alpha_1)(y_2-\alpha_1)\ldots(y_n-\alpha_1)}{(\alpha_2-\alpha_1)(\alpha_3-\alpha_1)\ldots(\alpha_n-\alpha_1)}$$

$$x_2^2 = \frac{(y_1-\alpha_2)(y_2-\alpha_2)\ldots(y_n-\alpha_2)}{(\alpha_1-\alpha_2)(\alpha_3-\alpha_2)\ldots(\alpha_n-\alpha_2)}$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$x_n^2 = \frac{(y_1-\alpha_n)(y_2-\alpha_n)\ldots(y_n-\alpha_n)}{(\alpha_n-a_1)(\alpha_n-a_2)\ldots(\alpha_n-\alpha_{n-1})}.$$

C'est au moyen de ces formules que M. Catalan est parvenu à étendre à une intégrale multiple d'ordre quelconque la transformation connue d'une intégrale triple, dans laquelle il faudrait substituer des coordonnées elliptiques aux coordonnées rectilignes.

Prenant dans le système (1) les équations des rangs $m$ et $r$, faisant la soustraction et divisant le résultat par le facteur commun qui s'y trouvera en vertu des conditions (3), on aura l'équation

$$\frac{\alpha}{a_m a_r} + \frac{\beta}{b_m b_r} + \frac{\gamma}{c_m c_r} + \ldots \frac{\sigma}{s_m s_r} = 0 \ldots (10),$$

de laquelle on tire les conditions de l'orthogonalité des coordonnées elliptiques

$$\frac{x^2}{\lambda^2\mu^2} + \frac{y^2}{(\lambda^2-b^2)(\mu^2-b^2)} + \frac{z^2}{(\lambda^2-c^2)(\mu^2-c^2)} = 0$$

$$\frac{x^2}{\lambda^2\nu^2} + \frac{y^2}{(\lambda^2-b^2)(\nu^2-b^2)} + \frac{z^2}{(\lambda^2-c^2)(\nu^2-c^2)} = 0$$

$$\frac{x^2}{\mu^2\nu^2} + \frac{y^2}{(\mu^2-b^2)(\nu^2-b^2)} + \frac{z^2}{(\mu^2-b^2)(\nu^2-c^2)} = 0.$$

La propriété (6) du déterminant $\Delta$ facilite le calcul d'autres grandeurs qui se rapportent aux coordonnées elliptiques, telles que les perpendiculaires abaissées du centre sur les plans tangents aux surfaces homofocales en un point donné et les paramètres différentiels du premier ordre.

Pour obtenir ces grandeurs on a besoin d'avoir l'expression de

$$p_m = \frac{\alpha}{a_m^2} + \frac{\beta}{b_m^2} + \ldots \frac{\sigma}{c_m^2}.$$

Considérons en premier lieu

$$p_1 = \frac{\alpha}{a_1^2} + \frac{\beta}{b_1^2} + \ldots \frac{\sigma}{c_1^2} \ldots\ldots\ldots (11).$$

Posant dans (10) $m = 1$ et $r = 2, 3, \ldots n$, on déduit les équations:

$$0 = \frac{\alpha}{a_1 a_2} + \frac{\beta}{b_1 b_2} + \ldots \frac{\sigma}{s_1 s_2}$$

$$0 = \frac{\alpha}{a_1 a_3} + \frac{\beta}{b_1 b_3} + \ldots \frac{\sigma}{s_1 s_3}$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$0 = \frac{\alpha}{a_1 a_n} + \frac{\beta}{b_1 b_n} + \ldots \frac{\sigma}{s_1 s_n}.$$

Multipliant ces équations respectivement par

$$\Delta_{2,1}, \ \Delta_{3,1}, \ldots \ \Delta_{n,1}$$

et ajoutant les produits à l'équation (11) multipliée par $\Delta_{1,1}$, on trouve

$$\Delta_{1,1}\, p_1 = \frac{\alpha}{a_1}\Delta$$

et de la même manière

$$\Delta_{1,2}\, p_1 = \frac{\beta}{b_1}\Delta$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$\Delta_{1,n}\, p_1 = \frac{\sigma}{s_1}\Delta,$$

d'où l'on tire

$$(\Delta_{1,1}+\Delta_{1,2}+\ldots\Delta_{1,n})p_1 = \left(\frac{\alpha}{a_1}+\frac{\beta}{b_1}+\frac{\gamma}{c_1}+\ldots\frac{\sigma}{s_1}\right)\Delta = \Delta;$$

par conséquent

$$p_1 = \frac{\Delta}{\Delta_{1,1}+\Delta_{1,2}+\ldots\Delta_{1,n}} \ldots\ldots (12).$$

Or appliquant la formule (6) au déterminant $\Delta$ présenté sous la forme

$$\Delta = \begin{vmatrix} \frac{1}{a_1}, & \frac{1}{a_2}, & \ldots\ldots & \frac{1}{a_n} \\ \frac{1}{b_1}, & \frac{1}{b_2}, & \ldots\ldots & \frac{1}{b_n} \\ \ldots\ldots & \ldots\ldots & \ldots\ldots & \ldots\ldots \\ \frac{1}{s_1}, & \frac{1}{s_2}, & \ldots\ldots & \frac{1}{s_n} \end{vmatrix}$$

on trouve

$$\Delta = \frac{(a_1-a_2)(a_1-a_3)\dots(a_1-a_n)}{a_1 b_1 c_1 \dots s_1}(\Delta_{1,1} + \Delta_{1,2} + \dots \Delta_{1,n})$$

ce qui réduit la formule (12) à

$$p_1 = \frac{(a_1-a_2)(a_1-a_3)\dots(a_1-a_n)}{a_1 b_1 c_1 \dots s_1},$$

et, en général, on aura

$$p_m = \frac{(a_m-a_1)(a_m-a_2)\dots(a_m-a_{m-1})(a_m-a_{m+1})\dots(a_m-a_n)}{a_m b_m c_m \dots s_m} \quad (13).$$

Désignant par $\delta_1$, $\delta_2$, $\delta_3$ les perpendiculaires abaissées du centre des trois surfaces $(\lambda)(\mu)(\nu)$ sur les plans tangents à ces surfaces au point $(x, y, z)$, on aura au moyen de la formule (13)

$$\frac{1}{\delta_1^2} = \frac{x^2}{\lambda^4} + \frac{y^2}{(\lambda^2-b^2)^2} + \frac{z^2}{(\lambda^2-c^2)^2} = \frac{(\lambda^2-\mu^2)(\lambda^2-\nu^2)}{\lambda^2(\lambda^2-b^2)(\lambda^2-c^2)}$$

$$\frac{1}{\delta_2^2} = \frac{x^2}{\mu^4} + \frac{y^2}{(\mu^2-b^2)^2} + \frac{z^2}{(\mu^2-c^2)^2} = \frac{(\lambda^2-\mu^2)(\mu^2-\nu^2)}{\mu^2(\mu^2-b^2)(c^2-\mu^2)}$$

$$\frac{1}{\delta_3^2} = \frac{x^2}{\nu^4} + \frac{y^2}{(\nu^2-b^2)^2} + \frac{z^2}{(\nu^2-c^2)^2} = \frac{(\lambda^2-\nu^2)(\mu^2-\nu^2)}{\nu^2(b^2-\nu^2)(c^2-\nu^2)}.$$

Pour le système d'équations (9) la formule (13) donne

$$\sum_1^n \frac{x_m^2}{(y_1-\alpha_m)^2} = \frac{(y_1-y_2)(y_1-y_3)\dots(y_1-y_n)}{(y_1-\alpha_1)(y_1-\alpha_2)\dots(y_1-\alpha_n)}$$

$$\sum_1^n \frac{x_m^2}{(y_2-\alpha_m)^2} = \frac{(y_2-y_1)(y_2-y_3)\dots(y_2-y_n)}{(y_2-\alpha_1)(y_2-\alpha_2\dots(y_2-\alpha_n)}$$

. . . . . .

$$\sum_1^n \frac{x_m^2}{(y_n-\alpha_m)^2} = \frac{(y_n-y_1)(y_n-y_2)\dots(y_n-y_{n-1})}{(y_n-\alpha_1)(y_n-\alpha_2)\dots(y_n-\alpha_n)}$$

Il est facile de trouver à l'aide de la formule (6) l'expression définitive du déterminant $\Delta$ en fonction des coefficients des équations (1). Le facteur de $\Delta$

$$\Delta_{1,1} + \Delta_{2,1} + \dots \Delta_{n,1} = \begin{vmatrix} 1, & \frac{1}{b_1}, & \frac{1}{c_1}, & \dots\dots & \frac{1}{s_1} \\ 1, & \frac{1}{b_2}, & \frac{1}{c_2}, & \dots\dots & \frac{1}{s_2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1, & \frac{1}{b_n}, & \frac{1}{c_n}, & \dots\dots & \frac{1}{s_n} \end{vmatrix}$$

peut être mis sous la forme

$$\begin{vmatrix} 1, & \frac{1}{b_1}, & \frac{1}{c_1}, & \dots\dots & \frac{1}{s_1} \\ 0, & \frac{b_1-b_2}{b_1 b_2}, & \frac{c_1-c_2}{c_1 c_2}, & \dots\dots & \frac{s_1-s_2}{s_1 s_2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0, & \frac{b_1-b_n}{b_1 b_n}, & \frac{c_1-c_n}{c_1 c_n}, & \dots\dots & \frac{s_1-s_n}{s_1 s_n} \end{vmatrix}$$

qui se réduit en vertu des conditions (3) à

$$\frac{(a_1-a_2)(a_1-a_3)\dots(a_1-a_n)}{b_1 c_1 \dots s_1} \begin{vmatrix} \frac{1}{b_2}, & \frac{1}{c_2}, & \dots\dots & \frac{1}{s_2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{1}{b_n}, & \frac{1}{c_n}, & \dots\dots & \frac{1}{s_n} \end{vmatrix}$$

Le déterminant qui se trouve dans cette expression comme facteur étant $\Delta_{1,1}$, ce résultat, combiné avec la formule (6), donne

$$\Delta = \frac{(a_1-b_1)(a_1-c_1)\dots(a_1-s_1)(a_1-a_2)(a_1-a_3)\dots(a_1-a_n)}{a_1 a_2 \dots a_n b_1 c_1 \dots s_1} \Delta_{1,1}.$$

Le déterminant $\Delta_{1,1}$ ayant la même forme que $\Delta$, on aura

$$\Delta_{1,1} = \frac{(b_2-c_2)(b_2-d_2)\dots(b_2-s_2)(b_2-b_3)(b_2-b_4)\dots(b_2-b_n)}{b_2 b_3 \dots b_n c_2 d_2 \dots s_2} \Delta'_{1,1}$$

où $\Delta'_{1,1}$ désigne la dérivée de $\Delta_{1,1}$ par rapport à son premier élément $\frac{1}{b_2}$, laquelle est un déterminant de l'ordre $n-2$ de la même forme que $\Delta$. En vertu des conditions (3) et (4) on peut remplacer l'expression précédente par

$$\Delta_{1,1} = \frac{(b_1-c_1)(b_1-d_1)\dots(b_1-s_1)(a_2-a_3)(a_2-a_4)\dots(a_2-a_n)}{b_2 b_3 \dots b_n c_2 d_2 \dots s_2} \Delta'_{1,1}.$$

On trouvera ensuite

$$\Delta'_{1,1} = \frac{(c_1-d_1)\dots(c_1-s_1)(a_3-a_n)\dots(a_3-a_n)}{c_3 c_4 \dots c_n d_3 \dots s_3} \Delta''_{1,1}$$

où $\Delta''_{1,1}$ est la dérivée de $\Delta'_{1,1}$ par rapport à son premier élément $\frac{1}{c_3}$; ainsi de suite.

Au moyen de ces expressions intermédiaires on parviendra enfin à l'expression

$$\Delta = \frac{PQ}{a_1 a_2 \dots a_n b_1 b_2 \dots b_n \dots s_1 s_2 \dots s_n},$$

où

$$P = (a_1-b_1)(a_1-c_1)(a_1-d_1)\dots(a_1-s_1) \times$$
$$(b_1-c_1)(b_1-d_1)\dots(b_1-s_1) \times$$
$$(c_1-d_1)\dots(c_1-s_1) \times$$
$$\dots\dots\dots\dots\dots$$

est une fonction alternée des quantités $a_1, b_1 \dots s_1$, et

$$Q = (a_1-a_2)(a_1-a_3)\dots(a_1-a_n) \times$$
$$(a_2-a_3)\dots(a_2-a_n) \times$$
$$\dots\dots\dots\dots\dots$$
$$(a_{n-1}-a_n)$$

une fonction alternée des quantités $a_1, a_2 \dots a_n$.

Cette expression de $\Delta$ est bien connue.

## Die Vergoldung im Feuer mit Hülfe des Quecksilbers und die galvanische Vergoldung; von Heinrich Struve. (Lu le 8 février 1866.)

(Auszug aus einem Schreiben an den beständigen Secretär der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften.)

Im Vertrauen auf die Theilnahme, die die Kaiserliche Akademie der Wissenschaften bisher meinen Bestrebungen auf dem Gebiete der Wissenschaft geschenkt hat, erlaube ich mir, durch dieses Schreiben Sie zu ersuchen, eine neue Arbeit der Akademie anzukündigen und deren Aufnahme in den Memoiren derselben zu beantragen. Da ich die Arbeit einiger Lücken wegen nicht abschliessen kann, so theile ich hier aus derselben in gedrängter Kürze ein Exposé mit, um hierdurch Freunde und Gönner wissenschaftlicher Forschungen zu ersuchen und zu veranlassen, mich zur Vervollständigung meiner Arbeit durch hierher gehörige Mittheilungen zu unterstützen.

Meine Abhandlung: «Die Vergoldung im Feuer mit Hülfe des Quecksilbers und die galvanische Vergoldung. Ein Beitrag zur Geschichte des Goldes, mit besonderer Berücksichtigung Russlands», enthält alle Erfahrungen, die ich während der Jahre 1854 — 1862 als Leiter der Vergoldungen auf der St. Petersburger galvanoplastischen Fabrik zu sammeln Gelegenheit hatte.

Diese Fabrik, gegründet 1845 vom verstorbenen Herzog Maximilian v. Leuchtenberg mit dem Zweck, die in Russland gemachte Erfindung der Galvanoplastik mit allen seit ihrer Geburt gemachten Fortschritten in ihrem Vaterlande zuerst im Grossen anzuwenden und auf die höchste Stufe der artistisch-industriellen Vollendung zu bringen, entwickelte sich rasch unter der unermüdlichen Thätigkeit des erhabenen Gründers und führte schon nach den ersten Jahren des Bestehens Arbeiten aus, die die Wichtigkeit dieser Erfindung immer deutlicher darlegten. Zumal entwickelte sich die galvanische Vergoldung und sie wurde nach und nach in einem Maassstabe ausgeführt, der alle Erwartungen weit übertraf.

Nach dem Tode des Herzogs von Leuchtenberg arbeitete die Fabrik auf der vorgezeichneten Bahn unermüdlich weiter, und als im Jahre 1854 zu einer neuen Arbeit in einem noch viel grösseren Maassstabe geschritten werden sollte, da wurde ich aufgefordert, die Leitung der Arbeit zu übernehmen. Hierdurch trat ich mit der galvanischen Vergoldung in nächste Berührung und habe dieselbe seitdem 9 Jahre hindurch ohne Unterbrechung geleitet. Um mir aber selbst ein Urtheil herauszubilden über die Dauerhaftigkeit der neuen Vergoldungsart im Vergleich mit der alten Feuervergoldung, lag es in meinem Interesse, mich auch mit dieser zu beschäftigen und theils auf dem Gebiete der Literatur, theils durch eigene Versuche sichere Facta zu sammeln. So häuften sich nach und nach bei mir verschiedene Notizen für beide Arten von Vergoldungen an, und lange schon lag es in meinem Wunsche, dieselben auszuarbeiten und der Öffentlichkeit zu übergeben. Leider fand ich bisher nicht die nöthige Ruhe dazu, doch jetzt in diesem Jahre, wo ich mich durch ein Leiden so durchaus von aller Gesellschaft zurückziehen musste, holte ich die vergessenen Aufzeichnungen hervor und in der Ausarbeitung derselben fand ich in diesen Zeiten des Stummseins eine grosse Zerstreuung und Erheiterung.

Mein Memoire zerfällt, wie schon der Titel andeutet, in 2 Theile, und zwar wird im ersten die Feuervergoldung, im zweiten dagegen die galvanische Vergoldung behandelt.

Die Feuervergoldung, die seit 2000 Jahren ausgeübt wird, ist nur ein einziges Mal der Gegenstand einer mehr wissenschaftlichen Untersuchung gewesen, nämlich im Jahre 1818 von D'Arcet[1]), damals Probirer an der Münze zu Paris. Somit kann man sagen, dass nach den so unvollständigen Mittheilungen, die wir über Vergoldungen mit Hülfe des Quecksilbers im Vitruv und im Plinius finden, wir kaum noch irgend welche beachtungswerthe Aufzeichung über diese Kunst bis zum Ende des vorigen Jahrhunderts gewonnen haben. Beim Nachschlagen im klassischen Werk von J. Beckmann (Beiträge zur Geschichte der Erfindungen Bd. I. 55 u. Bd. IV. 559), oder in der ökonomischen Encyclopädie von J. G. Krünitz (Berlin 1780 Bd. XIX. 404) kann man sich am besten davon überzeugen.

Die Kunst der Feuervergoldung mit Anwendung des Quecksilbers hat sich von Geschlecht auf Geschlecht nur durch die praktische Ausübung fortgepflanzt, nie aber ist dieselbe eines tiefer eingehenden wissenschaftlichen Blickes gewürdigt worden. Ja selbst hierin darf man das aufgeführte Werk von D'Arcet, das bis

1) D'Arcet, Mémoire sur l'art de dorer le bronze. Paris 1818. 8.



Mo. Bot. Garden.
1897.

zur Stunde das Orakel aller Vergolder ist, nicht ausnehmen. Die Thatsache, dass bis zum Augenblick die Feuervergoldung durchaus falsch aufgefasst worden ist, spricht am schlagendsten dafür. Man glaubt nämlich allgemein, dass durch das Auftragen des Goldamalgams auf die gereinigte Metalloberfläche und durch das nachherige Erhitzen des Gegenstandes zum Abrauchen des Quecksilbers, die Oberfläche mit einer dünnen Goldschicht überdeckt wird. Diese Annahme ist falsch. Nach dem sogenannten Abrauchen des Quecksilbers bleibt auf der Oberfläche das Gold nur scheinbar als reines Gold zurück; es enthält jedoch immer bestimmte Antheile von Quecksilber und vom vergoldeten Metall. Als Beleg hierfür theile ich gleich folgende analytische Resultate über die Zusammensetzung zweier Goldplatten mit, nämlich:

| | Gold von rothem Kupfer | von Silber |
|---|---|---|
| Gold..... | 83,34 | 72,68 |
| Silber..... | — | 10,32 |
| Kupfer..... | 3,34 | — |
| Quecksilber .... | 13,32 | 16,96 |
| | 100,00 | 99,96 |

Von der Wahrheit dieser Thatsache, die ich schon 1858 entdeckte, kann man sich sehr leicht überzeugen. Behandelt man irgend einen im Feuer mit Hülfe des Quecksilbers vergoldeten Gegenstand mit verdünnter Salpetersäure in der Wärme, bis keine Einwirkung mehr stattfindet, so erhält man zuletzt ein feines dünnes Goldblättchen, das man auswaschen und trocknen kann. Erhitzt man dieses darauf in einer Glasröhre, so erhält man bald einen kleinen Anflug von metallischem Quecksilber.

Diese Erscheinung giebt ein einfaches und das sicherste Mittel zur Bestimmung, in welcher Weise eine Vergoldung ausgeführt worden ist, einerlei aus welcher Zeit sie herstammen mag. So hatte ich Gelegenheit, eine alte Feuervergoldung, die vor 90 Jahren ungefähr ausgeführt und immer der Einwirkung der freien Luft ausgesetzt gewesen war, prüfen zu können und erhielt Resultate, die fast genau mit den oben aufgeführten übereinstimmten.

Durch diesen Rückhalt an anderen Metallen im Golde wird vorzüglich die eigenthümliche Farbe der gewöhnlichen Feuervergoldung bedingt, die uns aus Gewohnheit so sehr gefällt, und die man der Farbe einer galvanischen Vergoldung noch vorzieht. Diese letztere giebt die reine Farbe des Goldes, die man im gewöhnlichen Leben zu sehen nicht gewohnt ist, und an welche sich der Geschmack des Publikums erst nach und nach gewöhnen muss.

Die Zusammensetzung solcher Goldblättchen, die von verschiedenen im Feuer vergoldeten Metallen abgelöst wurden, sind durch wiederholte Versuche festgestellt und gaben Anhaltspunkte zu manchen Erklärungen auf dem Gebiete der Vergoldung, worüber im Memoire ausführlich gehandelt wird.

Diese neue Anschauungsweise der Feuervergoldung veranlasste mich aber jetzt, bei der Wiederaufnahme dieser Arbeit, zu einem tieferen Eingehen auf historische Forschungen über die Entwickelungsgeschichte dieser Kunst und dieses führte mich in fremde Gebiete hinein, die ich nur mit einer gewissen Scheu betreten kann.

Vitruv und Plinius sind die ersten Schriftsteller, die bei Erwähnung der Vergoldung von Metallen das Quecksilber als erforderlich dazu nennen und zwar ohne im Geringsten dabei anzudeuten, dass die Kunst erst seit Kurzem im Gebrauch sei. Sie stellen dieselbe vielmehr als ein bekanntes Factum hin. Hiernach sollte man vermuthen, dass die Anwendung des Quecksilbers zum Vergolden schon aus einer viel früheren Zeit herstammt und lässt die Frage auftauchen, ob man diesem nicht weiter nachfolgen kann. Dazu gäbe es zwei Wege. Der erste und vielleicht der sicherste bestände darin, dass man antike vergoldete Gegenstände zur chemischen Untersuchung erhalten müsste und an diesen im Golde einen Gehalt an Quecksilber nachzuweisen suchte. Ist nämlich eine Vergoldung mit Hülfe des Quecksilbers ausgeführt, so muss auch noch jetzt die Gegenwart des Quecksilbers im Golde dargelegt werden können. Dieser Weg des Experimentes wäre gewiss am schlagendsten, doch ob sich das Material dazu finden liesse, vermag ich nicht zu entscheiden. Der andere Weg, der schwerere und unsicherere vielleicht, ist der mit Hülfe der Aufzeichnungen in den alten Schriftstellern. Wir begegnen nämlich bei den Griechen und Lateinern verschiedenen Bezeichnungen fürs Vergolden, und aus dem Zusammenhalten dieser und der Art ihrer Anwendung liessen sich vielleicht bestimmte Schlussfolgerungen ziehen. So sollen wir im Polybius die Bezeichnung χρύσωσις ἐκ πυρός finden,

die wir, so viel mir bekannt, erst später im Athenaeus antreffen. Sollte sich diese Bezeichnung nicht vielleicht speciell auf eine Benutzung des Quecksilbers beziehen lassen? In anderen Bezeichnungen des Vergoldens und zwar in den verschiedenen Zusammensetzungen des Verbums χρυσόω mit den Präpositionen κατά, ἐπί, διά, scheinen sich kaum bestimmte Unterschiede herausfinden zu lassen, höchstens beim Wort διαχρυσόω lässt sich erwähnen, dass es, wie es scheint, nur bei Vergoldungen von Metallen gebraucht wird.

Um noch ein Beispiel aufzuführen, muss ich hier die Septuaginta erwähnen, die aus dem III. Jahrh. v. Ch. herstammt, indem in ihr an verschiedenen Stellen über Vergoldungen mitgetheilt wird, doch dann ist es immer nur das Vergolden von Holz und von Elfenbein. Wir treffen hier vorzüglich zwei Bezeichnungen an, nämlich καταχρυσόω χρυσίῳ und περιέχω χρυσίῳ. Nirgends finden wir in der Bibel, wo so häufig die Aufzählung von Geräthschaften aus Silber und Gold vorkommt, die Erwähnung eines vergoldeten Metalls. Sollte danach in jenen Zeiten diese Kunst gar nicht bekannt gewesen sein? Dieses wäre kaum anzunehmen, da ja die Juden höchst wahrscheinlich alle verschiedenen Künste und ebenso auch die Metallbearbeitung aus Ägypten herübergebracht hatten, wo auch aus den ältesten Zeiten das Vergolden der Metalle bekannt gewesen sein soll. Diese Angabe, die von verschiedenen Schriftstellern mitgetheilt wird, müsste durch eine Zusammenstellung der dahin gehörigen Facta und eine Kritik derselben bestimmter hervorgehoben werden.

Mit derartigen Untersuchungen begebe man sich dann zu immer ältern Völkern, und diese würden uns zu den Indern und Chinesen hinführen, über deren Kenntniss der Vergoldungskunst ich hier kein Wort aufzuführen weiss. Natürlich stände hiermit immer im innigsten Zusammenhange eine Untersuchung über die Kenntniss jener Völker in Bezug des Quecksilbers, denn sehr wahrscheinlich ist es, dass jene Völker auch dieses Metall schon seit Alters her kannten. Hierfür spricht die interessante Thatsache, die Edrisi (1154) mittheilt und die von A. von Humboldt zuerst hervorgehoben wurde: dass nämlich wilde Völker an der Ostküste von Afrika schon das Quecksilber kannten und es zur Gewinnung des Goldes aus dem Goldsande benutzten.

Doch kehren wir nach diesen Abschweifungen zum classischen Boden der Römer zurück, so treffen wir in ihren Schriftstellern der Vergoldung häufig erwähnt, doch erst, wie schon gesagt, Vitruv und Plinius nennen hierzu das Quecksilber. In den anderen sonst gebrauchten Bezeichnungen wie *auratus*, *inauratus*, *deauratus*, *subauratus*, *tegere auro*, *operire auro*, *vestire auro*, *circumdare laminis aureis* kann ich nichts Bestimmtes finden. Selbst in der Vulgata finden wir die verschiedensten Bezeichnungen für die Holzvergoldung unter einander gemischt und durchaus nicht die Gleichmässigkeit des Ausdruckes wie in der Septuaginta.

Mit dem Untergange des weströmischen Reiches verschwinden auch alle ferneren Mittheilungen über diese Kunst, und erst mit dem langsamen Wiedererwachen eines geistigen Treibens, zurückgezogen aber hinter dem Schutze der Klostermauern, finden wir spärliche Anzeichen über die Benutzung des Quecksilbers zum Vergolden, nämlich im VII. Jarhundert durch Isidor, Bischof von Sevilla.

Genauer und vollständiger als diese Nachrichten sollen die des Mönches Theophilus aus dem XII. Jahrhundert sein und zwar in seiner Schrift «*Schedula diversarum artium*», die ich aber aus eigener Ansicht noch nicht kenne, sondern nur aus der Aufzeichnung derselben von Landrin (*Traité de l'or*. Paris 1863. 8. pag. 14).

Mit dem Aufleben der Künste in Italien finden wir die Kunst der Verarbeitung von Erz und Metallen überhaupt sich wieder beleben und sich in der Nachbildung und Bewunderung der Antiken herausbilden, bis sie ihre höchste Höhe um die Mitte des XVI. Jahrhunderts erreichte. Eine Schrift von Benvenuto Cellini «*Trattazo alle principali arti dall' orificeria*» wäre hier von besonderem Interesse, leider aber kenne ich sie noch nicht.

Wir sind aber hier schon zu weit gegangen und müssen deswegen wieder zurückkehren, um den Faden unserer Frage nach einer anderen Seite hin aufzunehmen, die gerade für uns hier von besonderer Bedeutung ist.

Mit dem Untergange des weströmischen Reiches wurde Byzanz der Mittelpunkt der Wissenschaft und Kunst, wobei es die Eigenthümlichkeiten des Westens mit denen des Ostens vereinigte. Der Westen brachte den feinen Sinn für das Schöne und Erhabene, dem durch den verweichlichenden Einfluss des Ostens ein durchaus

eigenthümlicher Charakter aufgeprägt wurde. In Allem trat das Grelle hervor und in dem Streben sich vom Früheren loszumachen, konnte man dieses Ziel doch nicht erreichen, da hierzu Kraft, Ausdauer und Ruhe fehlte. Was hierin nicht erstrebt werden konnte, das suchte man gleichsam mit Aufbietung einer ungeheuren äusserlichen Prachtliebe zu überdecken, und dieses finden wir vorzüglich in den Verschönerungen der Kirchen und in den kirchlichen Geräthschaften ausgeprägt. Hier sehen wir Gemälde, überdeckt mit Gold und Edelsteinen, dort die glänzendsten Geräthschaften und in Allem herrscht Gold und Silber vor. Sollten nun diese immer aus getriebenem Golde oder Silber sein, oder sollte da nicht auch manche Zierde nur aus vergoldetem Silber oder Kupfer bestanden haben? Hierüber müsste in den Schriftstellern nachgeschlagen werden, welche die Geschichte des byzantinischen Kaiserreiches beschrieben haben.

Die Folgen dieser Zeit waren von der grössten geschichtlichen Bedeutung. Rom erholte sich nach und nach wieder, freilich nicht als eine weltliche Macht, sondern als ein kirchlicher Staat und verlangte, dass sein früheres Recht auch jetzt wieder in Byzanz anerkannt werden sollte. Byzanz strebte dagegen, und so entstand zwischen dem Papst und der Kirche des oströmischen Reiches eine Kluft, die sich immer mehr öffnete, bis sich schliesslich unter dem Patriarchen Photius die griechische Kirche für immer von der römischen trennte.

Für meine Untersuchungen ist dieses Factum von Bedeutung, weil sich von jetzt an immer mehr die eigenthümliche Prachtliebe im Innern der Kirche entfaltete, weil zu derselben Zeit die ersten Anknüpfungen eines heidnischen Volkes mit dem christlichen Glauben zusammenfielen und gerade hierin ein tiefer Beweggrund gesehen werden muss, warum sich die Kirche von Byzanz von Rom scheiden musste. Es trafen nämlich zu dieser Zeit die ersten Gesandten der Waräger aus Kiew ein, die sich durch die Taufe in den Schooss der christlichen Kirche aufnehmen liessen. Von jetzt an fasste die christliche Religion festen Fuss in Russland, wurde aber erst durch die Taufe Wladimirs zur Staatsreligion erhoben. Mit der Annahme dieser Religion wurden natürlich auch alle Gebräuche derselben aufgenommen, und zu ihrer Einführung mussten aus Byzanz verschiedene Künstler nach Russland, zuerst nach Kiew, hingezogen werden. Ein neues Leben entfaltete sich jetzt, die alten Götzen fielen und an ihrer Stelle wurden Kirchen aufgebaut, denen von allen Seiten, aus allen Klassen der Bevölkerung, reichliche Spenden dargebracht wurden, um sie so prächtig und so glänzend als möglich zur Verherrlichung Gottes zu schmücken. So entwickelte sich in Russland mit dem kirchlichen Kultus ein Geschmack zur Prachtliebe für die Gotteshäuser, den wir von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart bewundern, und in deren Glanze wir gerade denjenigen des Goldes so vielfältig und so reich hervortreten sehen. Dieser Glanz, bis dahin den Russen fremd, ist auch wohl ein Vermächtniss von Byzanz. Wir müssen folgern, dass die Kenntniss des Vergoldens wohl auch zu derselben Epoche nach Russland eingebracht, hier seit jener Zeit gepflegt wurde, um nach und nach in einem Maassstabe ausgeführt zu werden, wie in keinem anderen Lande.

Interessant wäre es nun, die Entwickelung dieser Kunst in Russland historisch zu verfolgen und auch hier festzustellen, wann die Vergoldung mit Hülfe des Quecksilbers zuerst ausgeführt worden ist. Höchst wahrscheinlich lassen sich darüber bestimmte Nachrichten auffinden, da sich die alten Historiographen mit besonderer Vorliebe bei der Beschreibung der Kirchen und ihrer inneren Einrichtungen aufgehalten haben. Aus dem mir bekannten Material kann ich nur die interessante Abhandlung: И. Е. Забѣлина[2]), «О металлическомъ производствѣ въ Россіи до конца XVII вѣка» aufführen und auf die dort niedergelegten Thatsachen hinweisen. Der Verfasser giebt uns Nachrichten über den Kirchenbau zur Zeit des Grossfürsten Andrei Bogoliubow (1169—1174), wo an verschiedenen Stellen des Goldes und des Vergoldens erwähnt wird; doch aus diesen lässt sich nicht näher bestimmen, in welcher Weise die Kunst ausgeübt wurde. Weiterhin theilt Hr. Sabelin uns aus einer viel neueren Zeit ein noch interessanteres Beispiel mit, nämlich aus der Regierung des Zaren Feodor Alexejewitsch (1676—1682): dass dieser den Befehl ertheilte zur Anfertigung eines Kreuzes aus Eisen mit Kupfer überdeckt, und wo dieses letzte Metall vergoldet sein sollte (позолотить паренымъ золотомъ). Dieses Kreuz, das noch gegenwärtig aufgehoben wird, ist gewiss mit

2) Записки Имп. Арх. Об. 1855. Томъ V. стр. 1.

Hülfe des Quecksilbers vergoldet worden, denn eine andere Deutung lässt die Bezeichnung «парепное золото» nicht zu.

Mit diesem Factum nähern wir uns einer immer jüngeren Zeit, aus der für die aufgeworfene Untersuchung immer mehr Thatsachen entgegentreten und für die Ausübung der Kunst sprechen. Um sich hiervon zu überzeugen, haben wir nur auf verschiedene Kirchen im grossen Reiche hinzublicken. Am nächsten liegen uns aber die vielen vergoldeten Kirch-Kuppeln und -Spitzen von St. Petersburg, die wir täglich vor Augen haben, und doch wissen wir so wenig von der Geschichte ihrer Erbauung und Vergoldung. Diese fordern gerade am mächtigsten auf, die Data zusammenzutragen, die man noch über die Ausführung dieser Arbeiten sammeln kann, damit sie der Geschichte der Vergoldung überliefert werden. In meinem Memoire habe ich hierauf besondere Rücksicht genommen und aus dem mir zugänglichen Material und nach mündlichen Mittheilungen einige Notizen über die frühere Spitze der Festungskirche, die eine alte Feuervergoldung war und im Jahre 1858 abgetragen wurde, und über die Kuppeln der Isaakskirche zusammengestellt; doch mancher Wunsch bleibt dabei noch unerfüllt.

Bevor ich diese Mittheilungen über die Feuervergoldungen mit Hülfe des Quecksilbers schliesse, muss ich noch auf eine Angabe aufmerksam machen, die wir in dem schon oben genannten Werke von D'Arcet (pag. XXII) aufgeführt finden. D'Arcet schreibt nämlich: «Depuis cinquante ans, la dorure au moyen de l'amalgame a presque généralement remplacé l'art de dorer, en appliquant des feuilles d'or sur le bronze blanchi au moyen du mercure.» Dieser Ausspruch verdient eine ganz besondere Aufmerksamkeit, indem hiernach die Feuervergoldung mit Hülfe des Goldamalgams als eine junge Erfindung angesehen werden muss. Leider aber führt D'Arcet durchaus keine genaueren Thatsachen oder Citate auf, sondern stellt es als ein Factum hin, das aber näher erörtert werden müsste. Suchen wir hierüber in der Literatur nach, so ist es sonderbar, dass hierüber Winkelmann, Krünitz und Beckmann durchaus schweigen und nur von der Feuervergoldung mit Goldamalgam reden. Auf diesen Gegenstand wird im Memoire näher eingegangen werden.

Ich schliesse hiermit den ersten Theil meines Memoires und gehe jetzt zur zweiten Hälfte über: zur galvanischen Vergoldung. Diese junge Kunst, auf deren Entdeckung und Entwickelung Russland mit Stolz hinsieht, habe ich in der Weise behandelt, wie dieselbe seit ihrer Einführung auf der St. Petersburger galvanoplastischen Fabrik ausgeführt worden ist.

Nach einer historischen Entwickelung der Fabrik seit ihrer Gründung bis 1862, in welcher Zeit, von 1854 an gerechnet, 69801 Quadratfuss vergoldet und wozu über 30 Pud Gold oder per Quadratfuss gerechnet durchschnittlich 6,8 Grm. oder 1 Solot. 57 Doli Gold verbraucht worden sind, gehe ich zu den einzelnen Abschnitten über, die ich hier nur der Reihe nach hervorzuheben habe:

1) Einrichtung des Laboratoriums der grossen Vergoldung.
2) Vorbereitung der zu vergoldenden Oberflächen.
3) Bereitung der Goldlösung.
4) Vergoldung.
5) Farbe und Politur.
6) Bestimmung des Goldgehalts der Lösungen.
7) Bestimmung des niedergeschlagenen Goldes.
8) Abrechnung des Laboratoriums der Fabrik gegenüber.
9) Aufarbeitung alter Goldlösungen.
10) Schluss.

Auf die einzelnen Abtheilungen gehe ich hier nicht weiter ein, verweise aber auf das Memoire und füge nur hinzu, dass in demselben verschiedene Notizen über die galvanische Vergoldung der fünf Kuppeln der Erlöser-Kirche in Moskau niedergelegt sind und vorzüglich ein genauer Rechenschaftsbericht über die Vergoldungsarbeiten der Kupferplatten zur Deckung der Spitze der Peter-Pauls-Kirche in der Festung.

Durch diese Arbeiten wurden die Vorzüge der galvanischen Vergoldung vor der alten Feuervergoldung aufs deutlichste dargelegt, und jetzt müssen wir die Zeit walten und schalten lassen, um zum Schluss über die Dauerhaftigkeit dieser Vergoldung ein Endresultat fällen zu können. Dieses dürfen wir noch nicht thun, denn ein Zeitraum von 25 Jahren seit der Entdeckung der Galvanoplastik ist nicht hinreichend dazu; wir müssen es einer späteren Generation überlassen.

Beim Publicum hat sie sich aber schon ein solches

Zutrauen erworben, dass gegenwärtig fast alle grösseren Vergoldungen für Kirchen auf diesem Wege ausgeführt werden. So verdrängt die jugendliche Galvanoplastik eine alte tausendjährige Kunst, und nicht viele Decennien werden vergehen, so gehört diese gänzlich der Geschichte an.

---

**Über die Auflösung der Euler'schen Gleichung, von Hugo Gyldén.** (Lu le 25 janvrier 1866.)

Die Auflösung des folgenden Systems von Gleichungen

$$\left.\begin{aligned} 6k\mathfrak{S} &= (r+r''+c)^{\frac{3}{2}} - (r+r''-c)^{\frac{3}{2}} \\ r^2 &= R^2 - 2Rg\varrho + \varrho^2 \\ r''^2 &= R''^2 - 2R''g''m\varrho + m^2\varrho^2 \\ c^2 &= F + G\varrho + H\varrho^2 \end{aligned}\right\} \ldots(1)$$

wo $\varrho$, $r$, $r''$ und $c$ Unbekannte sind, wird gewöhnlich in der Art und Weise ausgeführt, dass man durch Versuche sich den Werthen der Unbekannten allmählich nähert. Es bietet sich dieses Verfahren als das zweckmässigste dar, so lange keine Grösse ausfindig gemacht ist, welche vermittelst einer Reihenentwickelung bequem gefunden werden kann, und welche in einer einfachen Relation zu einer der Unbekannten steht, denn die numerische Berechnung einer der gesuchten Grössen aus der den Gleichungen (1) entsprechenden Endgleichung ist voraussichtlich weit mühsamer.

Sind aber Näherungswerthe der Unbekannten — die man sich jedenfalls leicht verschaffen kann — vorhanden, so sind die Verbesserungen dieser Näherungswerthe, damit sie den Gleichungen (1) genügen, Grössen, welche sich mit grosser Bequemlichkeit vermittelst Reihen berechnen lassen. Ich glaube, dass eine solche Reihenentwickelung die Auflösung der vorstehenden Gleichungen nicht unwesentlich erleichtert, und habe sie in Folge dessen ausgeführt.

Sind die genäherten Werthe der Grössen $\varrho$, $r$ und $r''$ der Reihe nach $\varrho_0$, $r_0$ und $r_0''$ so erhalten wir im Allgemeinen zwei verschiedene Werthe für die Grösse $c$, je nachdem jene in der ersten oder letzten der Gleichungen (1) substituirt werden. Diese beiden Werthe werde ich $c_0'$ und $c_0$ nennen, und die Verbesserung von $\varrho_0$ oder $\Delta\varrho$ nach den steigenden Potenzen der Grösse

$$c_0^2 - c_0''^2 = \gamma$$

entwickeln. Bevor ich indessen diese Entwickelung ausführe, müssen einige andere Reihenentwickelungen vorausgeschickt werden, von denen einige bekannt sind, andere aber, so viel ich weiss, von mir herrühren.

Setzt man

$$\Theta = 2k\mathfrak{S}$$
$$s = r + r''$$

so lässt sich die erste der Gleichungen (1) leicht unter die folgende Form bringen:

$$\Theta^2 = c^2 s \frac{s^2}{9c^2}\left\{\left(1+\frac{c}{s}\right)^3 + \left(1-\frac{c}{s}\right)^3 - 2\left(1-\left(\frac{c}{s}\right)^2\right)^{\frac{3}{2}}\right\},$$

woraus sofort hervorgeht

$$c^2 = \frac{\Theta^2}{s} + c^2\left\{\frac{1}{12}\left(\frac{c}{s}\right)^2 + \frac{1}{72}\left(\frac{c}{s}\right)^4 + \frac{1}{384}\left(\frac{c}{s}\right)^6 + \text{etc.}\right\} \quad (2)$$

Bezeichnen wir ferner die Function

$$0 = -3\Theta + (s+c)^{\frac{3}{2}} - (s-c)^{\frac{3}{2}}$$

mit $f$, so gelten die folgenden Differentialgleichungen:

$$\frac{df}{ds} = \frac{3}{2}(s+c)^{\frac{1}{2}} - \frac{3}{2}(s-c)^{\frac{1}{2}}$$

$$\frac{df}{dc} = \frac{3}{2}(s+c)^{\frac{1}{2}} + \frac{3}{2}(s-c)^{\frac{1}{2}}$$

$$\frac{d^2f}{ds^2} = \frac{1.3}{2.2}(s+c)^{-\frac{1}{2}} - \frac{1.3}{2.2}(s-c)^{-\frac{1}{2}}$$

$$\frac{d^2f}{ds.dc} = \frac{1.3}{2.2}(s+c)^{-\frac{1}{2}} + \frac{1.3}{2.2}(s-c)^{-\frac{1}{2}}$$

$$\frac{d^2f}{dc^2} = \frac{1.3}{2.2}(s+c)^{-\frac{1}{2}} - \frac{1.3}{2.2}(s-c)^{-\frac{1}{2}}$$

u. s. w.

Hieraus setzen sich die Differentialcoefficienten von $c$ nach $s$ folgendermaassen zusammen:

$$\frac{dc}{ds} = -\frac{(s+c)^{\frac{1}{2}} - (s-c)^{\frac{1}{2}}}{(s+c)^{\frac{1}{2}} + (s+c)^{\frac{1}{2}}}$$

$$\frac{d^2c}{ds^2} = -\frac{1}{2}\Big\{(s+c)^{-\frac{1}{2}} - (s-c)^{-\frac{1}{2}}$$

$$-2\left[(s+c)^{-\frac{1}{2}} + (s-c)^{-\frac{1}{2}}\right]\frac{(s+c)^{\frac{1}{2}} - (s-c)^{\frac{1}{2}}}{(s+c)^{\frac{1}{2}} + (s-c)^{\frac{1}{2}}}$$

$$+\left[(s+c)^{-\frac{1}{2}} - (s-c)^{-\frac{1}{2}}\right]\left[\frac{(s+c)^{\frac{1}{2}} - (s-c)^{\frac{1}{2}}}{(s+c)^{\frac{1}{2}} + (s-c)^{\frac{1}{2}}}\right]^2\Big\}\frac{1}{(s+c)^{\frac{1}{2}} + (s-c)^{\frac{1}{2}}}$$

u. s. w.

Diese Ausdrücke lassen bedeutende Vereinfachungen zu, und in der That findet man, nachdem die Reduc-

tionen gehörig ausgeführt worden sind, die folgenden einfacheren Gleichungen:

$$\left.\begin{aligned}\frac{dc}{ds} &= -\frac{s}{c}\left(1-\sqrt{1-\left(\frac{c}{s}\right)^2}\right)\\ \frac{d^2c}{ds^2} &= -\frac{1}{c}-2\frac{s^2}{c^3}\left(1-\frac{1}{\sqrt{1-\left(\frac{c}{s}\right)^2}}\right)\\ &\text{u. s. w.}\end{aligned}\right\}\ldots(3)$$

Es ist ferner

$$\left.\begin{aligned}\frac{d(c^2)}{ds^2} &= 2c\frac{dc}{ds}\\ \frac{d^2(c^2)}{ds^2} &= 2\left(\frac{dc}{ds}\right)^2+2c\frac{d^2c}{ds^2}\\ &\text{u. s. w.}\end{aligned}\right\}\ldots\ldots(4)$$

Aus den Gleichungen (3) und (4) gehen nun die nachstehenden Werthe der Differentialcoefficienten von $c^2$ nach $s$

$$\left.\begin{aligned}\frac{d(c^2)}{ds} &= -2s\left(1-\sqrt{1-\left(\frac{c}{s}\right)^2}\right)\\ \frac{d^2(c^2)}{ds^2} &= -4\left(1-\frac{1}{\sqrt{1-\left(\frac{c}{s}\right)^2}}\right)\\ \frac{d^3(c^2)}{ds^3} &= -\frac{4}{s\left\{1-\left(\frac{c}{s}\right)^2\right\}^{\frac{3}{2}}}\left\{1+\left(\frac{c}{s}\right)^2-\sqrt{1-\left(\frac{c}{s}\right)^2}\right\}\\ &\text{u. s. w.}\end{aligned}\right\}(5)$$

Durch Einführung eines Hülfswinkels erhält man diese Formeln noch etwas einfacher. Setzt man nämlich

$$\frac{c}{s}=\sin\omega,$$

so ergiebt sich

$$\left.\begin{aligned}\frac{d(c^2)}{ds} &= -\frac{c^2}{s}\cdot\frac{4\sin\frac{1}{2}\omega^2}{\sin\omega^2}\\ \frac{d^2(c^2)}{ds^2} &= 2\frac{c^2}{s^2}\cdot\frac{4\sin\frac{1}{2}\omega^2}{\sin\omega^2\cos\omega}\\ \frac{d^3(c^2)}{ds^3} &= 2\,.\,3\frac{c^2}{s^3}\cdot\frac{3}{2}\frac{\sin\frac{1}{2}\omega^2+\sin\omega^2}{\sin\omega^2\cos\omega^3}\\ &\text{u. s. w.}\end{aligned}\right\}\ldots\ldots(6)$$

Aus den Gleichungen (5) leitet man ausserdem die folgenden Reihen ab, welche ebenfalls angewandt werden können, die Werthe der Differentialcoefficienten numerisch zu berechnen

$$\left.\begin{aligned}\frac{d(c^2)}{ds} &= -\frac{c^2}{s}\left\{1+\frac{1}{4}\left(\frac{c}{s}\right)^2+\frac{1}{8}\left(\frac{c}{s}\right)^4+\frac{5}{64}\left(\frac{c}{s}\right)^6+\text{etc.}\right\}\\ \frac{d^2(c^2)}{ds^2} &= 2\frac{c^2}{s^2}\left\{1+\frac{3}{2}\left(\frac{c}{s}\right)^2+\frac{5}{4}\left(\frac{c}{s}\right)^4+\frac{35}{32}\left(\frac{c}{s}\right)^6+\text{etc.}\right\}\\ \frac{d^3(c^2)}{ds^3} &= -2.3\frac{c^2}{s^3}\left\{1+\frac{19}{12}\left(\frac{c}{s}\right)^2+\frac{49}{24}\left(\frac{c}{s}\right)^4+\frac{553}{192}\left(\frac{c}{s}\right)^6+\text{etc.}\right\}\\ &\text{u. s. w.}\end{aligned}\right\}(7)$$

Die Grösse $c^2$ sowie ihre Differentialcoefficienten nach $s$ lassen sich vermittelst $\Theta$ ausdrücken; indessen sind die hierbei auftretenden Ausdrücke nur dann bequem, wenn man sie in der Form von unendlichen Reihen anwendet. Durch Anwendung des Theoremes von Lagrange erhält man aus der Gleichung (2) die bekannte Reihe

$$c^2=\frac{\Theta^2}{s}\left\{1+\frac{1}{12}\eta^2+\frac{1}{36}\eta^4+\frac{1}{72}\eta^4+\text{etc.}\right\},$$

wo

$$\eta=\frac{\Theta}{s^{\frac{3}{2}}}$$

gesetzt worden ist, und aus dieser Reihe gehen nun die folgenden unmitelbar hervor

$$\left.\begin{aligned}\frac{d(c^2)}{ds} &= -\frac{\Theta^2}{s^2}\left\{1+\frac{4}{12}\eta^2+\frac{7}{36}\eta^4+\frac{10}{72}\eta^6+\text{etc.}\right\}\\ \frac{d^2(c^2)}{ds^2} &= 2\frac{\Theta^2}{s^3}\left\{1+\frac{1}{2}\left[\frac{4.5}{12}\eta^2+\frac{7.8}{36}\eta^4+\frac{10.11}{72}\eta^6+\text{etc.}\right]\right\}\\ \frac{d^3(c^2)}{ds^2} &= -2.3\frac{\Theta^2}{s^4}\left\{1+\frac{1}{2.3}\left[\frac{4.5.6}{12}\eta^2+\frac{7.8.9}{36}\eta^4+\frac{10.11.12}{72}\eta^6+\text{etc.}\right]\right\}\\ &\text{u. s. w.}\end{aligned}\right\}(8)$$

Die oben ermittelten Werthe der Differentialcoefficienten von $c^2$ nach $s$ kommen zur Anwendung bei der Entwickelung von $c^2$ nach den steigenden Potenzen der Grösse $\Delta\rho$. Setzt man nämlich

$$c^2=c_0'^2+A_1\Delta\rho+A_2\Delta\rho^2+A_3\Delta\rho^3+\text{etc.},$$

so ist offenbar

$$\left.\begin{aligned}A_1 &= \frac{1}{1}\frac{d(c_0'^2)}{ds}\cdot\frac{ds}{d\rho}\\ A_2 &= \frac{1}{1.2}\left\{\frac{d^2(c_0'^2)}{ds^2}\left(\frac{ds}{d\rho}\right)^2+\frac{d(c_0'^2)}{ds}\cdot\frac{d^2s}{d\rho^2}\right\}\\ A_3 &= \frac{1}{1.2.3}\left\{\frac{d^3(c_0'^2)}{ds^3}\left(\frac{ds}{d\rho}\right)^3+3\frac{d^2(c_0'^2)}{ds^3}\cdot\frac{ds}{d\rho}\cdot\frac{d^2s}{d\rho^2}+\frac{d(c_0'^2)}{ds}\cdot\frac{d^3s}{d\rho^3}\right\}\\ &\text{u. s. w.}\end{aligned}\right\}(9)$$

Aus der letzten der Gleichungen (1) ergiebt sich ausserdem

$$c^2=c_0^2+(G+2H\rho_0)\Delta\rho+H\Delta\rho^2;$$

man erhält demnach, wenn $c^2$ eliminirt wird,

$$\gamma=c_0^2-c_0'^2=\alpha_1\Delta\rho+\alpha_2\Delta\rho^2+\alpha_3\Delta\rho^3+\text{etc.}\quad(10),$$

wo

$$\left.\begin{aligned}\alpha_1 &= A_1-G-2H\rho_0\\ \alpha_2 &= A_2-H\\ \alpha_3 &= A_3\\ &\text{u. s. w.}\end{aligned}\right\}\ldots\ldots(11)$$

Die Reihe (10), vorausgesetzt, dass sie convergent ist, enthält offenbar die Lösung der Euler'schen Gleichung, denn hat man den Werth von $\Delta\rho$ gefunden, welche der Gleichung (10) genügt, so müssen offenbar die Werthe

$$\rho = \rho_0 + \Delta\rho$$

und die entsprechenden von $\rho, \rho''$ und $c$ den vier Gleichungen (1) Genüge leisten. Die Grösse $\Delta\rho$ lässt sich aus der Gleichung (10) durch successive Annäherungen finden; man kann aber auch diese Reihe umkehren und erhält dann

$$\Delta\rho = \beta_1\gamma + \beta_2\gamma^2 + \beta_3\gamma^3 + \text{etc.} \quad \ldots\ldots (12),$$

wenn

$$\left.\begin{aligned} \beta_1 &= \frac{1}{\alpha_1} \\ \beta_2 &= -\frac{\alpha_2}{\alpha_1^2} \\ \beta_3 &= \frac{2\alpha_2^2 - \alpha_1\alpha_3}{\alpha_1^5} \\ &\text{u. s. w.} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots (13)$$

gesetzt werden.

Es bleibt noch übrig die Werthe der Functionen $\frac{ds}{d\rho}$, $\frac{d^2s^2}{d\rho^2}$, u. s. w. zu ermitteln. Dieses wird aber durch die Entwickelung von $\frac{dr}{d\rho}$, $\frac{dr''}{d\rho}$, $\frac{d^2r}{d\rho^2}$ u. s. w. erreicht, weil

$$\frac{ds}{d\rho} = \frac{dr}{d\rho} + \frac{dr''}{d\rho}$$

u. s. w.

Die hierher gehörigen Ausdrücke können zwar gefunden werden durch successive Differentiation der zweiten und dritten der Gleichungen (1), aber der folgende Weg scheint mir zweckmässiger zu sein, da man auf demselben die Resultate übersichtlicher und eleganter erhält.

Vermittelst des Taylor'schen Theoremes hat man

$$r = r_0 + \frac{1}{1}\frac{dr}{d\rho}\Delta\rho + \frac{1}{1.2}\frac{d^2r}{d\rho^2}\Delta\rho^2 + \text{etc.} \quad \ldots (14),$$

aus der zweiten der Gleichungen (1) ist aber

$$r = r_0\sqrt{1 - 2\beta\frac{\Delta\rho}{r_0} + \left(\frac{\Delta\rho}{r_0}\right)^2},$$

wenn man setzt

$$\beta = \frac{Rg - \rho_0}{r_0}.$$

Dieser Ausdruck kann aber auch unter der Form

$$r = \text{Const.} - \Delta\rho\int\frac{d\beta}{\sqrt{1 - 2\beta\frac{\Delta\rho}{r_0} + \left(\frac{\Delta\rho}{r_0}\right)^2}}$$

gesetzt werden, und es ist hierbei klar, dass der von $\Delta\rho$ unabhängige Theil der Constante $r_0$ sein muss. Berücksichtigen wir daher den übrigen Theil der Constante nach der Integration so, dass der Ausdruck für $r$, wenn $\beta = 0, = r_0\sqrt{1 + \left(\frac{\Delta\rho}{r_0}\right)^2}$ wird, so können wir setzen

$$r = r_0 - \Delta\rho\int\frac{d\beta}{\sqrt{1 - 2\beta\frac{\Delta\rho}{r_0} + \left(\frac{\Delta\rho}{r_0}\right)^2}}.$$

Werden ferner die Entwickelungscoefficienten der Grösse $\frac{1}{\sqrt{1 - 2\beta\frac{\Delta\rho}{r_0} + \left(\frac{\Delta\rho}{r_0}\right)^2}}$ nach den Potenzen von $\frac{\Delta\rho}{r_0}$ mit $U_1$, $U_2$, u. s. w. bezeichnet, so ergiebt sich

$$r = r_0 - \beta\Delta\rho - \frac{\Delta\rho^2}{r_0}\int U_1 d\beta - \frac{\Delta\rho^3}{r_0^2}\int U_2 d\beta - \text{etc.} \quad (15),$$

und durch Vergleichung der Reihen (14) und (15) erhält man

$$\frac{dr}{d\rho} = -\beta$$

$$\frac{1}{1.2\ldots n}\frac{d^nr}{d\rho^n} = -\frac{1}{r_0^{n-1}}\int U_{n-1}d\beta.$$

Es ist nun bekanntlich

$$U_{n-1} = \frac{1}{1.2\ldots(n-1)}\frac{1}{2^{n-1}}\frac{d^{n-1}(\beta^2-1)^{n-1}}{d\beta^{n-1}},$$

folglich hat man

$$\int U_{n-1}d\beta = \frac{1}{1.2\ldots(n-1)}\frac{1}{2^{n-1}}\frac{d^{n-2}(\beta^2-1)^{n-1}}{d\beta^{n-2}} \quad (16).$$

Aus diesem allgemeinen Ausdruck ergeben sich die folgenden speciellen:

$$\left.\begin{aligned} \int U_1 d\beta &= \frac{1}{2}(\beta^2-1); & \frac{d^2r}{dr^2} &= -\frac{\beta^2-1}{r_0} \\ \int U_2 d\beta &= \frac{1}{2}(\beta^2-1)\beta; & \frac{d^3r}{dr^3} &= -\frac{3(\beta^2-1)\beta}{r_0^2} \\ \int U_3 d\beta &= \frac{1}{8}(5\beta^4-6\beta^2+1); & \frac{d^4r}{dr^4} &= -\frac{3(5\beta^4-6\beta^2+1)}{r_0^3} \\ &\text{u. s. w.} & &\text{u. s. w.} \end{aligned}\right\} \quad (17)$$

Setzen wir in der Gleichung (15) $\beta = 0$ und führen die eben entwickelten Werthe von $\int U_1 d\beta$, etc. ein, so erhalten wir

$$r = r_0\left\{1 + \left(\frac{\Delta r}{r_0}\right)^2 - \frac{1}{2}\left(\frac{\Delta\rho}{r_0}\right)^4 + \text{etc.}\right\} = r_0\sqrt{1 + \left(\frac{\Delta\rho}{r_0}\right)^2}.$$

Aus diesem Grunde ist es nicht nöthig, die Constante weiter abzuändern.

In ganz ähnlicher Weise erhält man die Entwickelung von $r''$; setzt man nämlich

$$\beta'' = \frac{R''g'' - m\rho_0}{r_0''}$$

so wird

$$r'' = r_0'' - m\beta''\Delta\rho - \frac{m^2\Delta\rho^2}{r_0}\int U_1 d\beta'' - \text{etc.} \quad (18),$$

wo also

$$\int U_{n-1} d\beta'' = \frac{1}{1.2\ldots(n-1)}\frac{1}{2^{n-1}}\frac{d^{n-2}(\beta''^2-1)^{n-1}}{d\beta''^{n-2}} \quad (19).$$

Hiermit sind nun die Entwickelungen geschlossen, denn es ergiebt sich wie vorher

$$\frac{dr''}{d\rho} = -m\beta''$$

$$\frac{1}{1.2\ldots n}\frac{d^n r''}{d\rho^n} = -\frac{m^n}{r_0''^{n-1}}\int U_{n-1} d\beta''.$$

Der leichteren Übersicht wegen, stelle ich aber die zur numerischen Berechnung nöthigen Formeln zusammen, und führe dabei einige zur Abkürzung dienende Bezeichnungen ein.

Zunächst sei

$$\left.\begin{aligned} B_1 &= -\beta - m\beta'' &&= \frac{ds}{d\rho} \\ B_2 &= -\frac{1}{r_0}(\beta^2-1) - \frac{m^2}{r_0''}(\beta''^2-1) &&= \frac{d^2s}{d\rho^2} \\ B_3 &= -\frac{3}{r_0^2}(\beta^2-1)\beta - \frac{3m^3}{r_0''^2}(\beta''^2-1)\beta'' &&= \frac{d^3s}{d\rho^3} \end{aligned}\right\} (20)$$

u. s. w.

ferner

$$\left.\begin{aligned} C_1 &= \frac{4\sin\frac{1}{2}\omega^2}{\sin\omega^2} \\ C_2 &= \frac{4\sin\frac{1}{2}\omega^2}{\sin\omega^2\cos\omega} \\ C_3 &= \frac{3}{2}\frac{\sin\frac{1}{2}\omega^2 + \sin\omega^2}{\sin\omega^2\cos\omega^3} \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots (21)$$

u. s. w.

wodurch

$$\frac{d(c_0'^2)}{ds} = -\frac{c_0'^2}{s}C_1$$

$$\frac{d^2(c_0'^2)}{ds^2} = +2\frac{c_0'^2}{s}C_2$$

$$\frac{d^3(c_0'^2)}{ds^3} = -2.3\frac{c_0'^2}{s^3}C_3$$

u. s. w.

so hat man nach den Gleichungen (9)

$$\left.\begin{aligned} A_1 &= -\frac{c_0'^2}{s}B_1C_1 \\ A_2 &= \frac{1}{2}\left\{2\frac{c_0'^2}{s^2}B_1^2C_2 - \frac{c_0'^2}{s}B_2C_1\right\} \\ A_3 &= -\frac{1}{2.3}\left\{6\frac{c_0'^2}{s^3}B_1^3C_3 - 6\frac{c_0'^2}{s^2}B_1B_2C_2 - \frac{c_0'^2}{s}B_3C_1\right\} \end{aligned}\right\} (22)$$

u. s. w.

Zur bequemeren Anwendung vorstehender Formeln ist eine Tafel, die die Werthe von $\lg C_1$ und $\lg C_2$ mit dem Argumente $\frac{c_0'}{s}$ giebt, hinzugefügt; in den wenigen Fällen, wo das dritte Glied in der Gleichung (10) merklich wird, ist $C_3$ aus den Formeln (21) direct zu berechnen. Zur Auffindung der Grössen $r_0$, $r_0''$, $\beta$ und $\beta''$ sind die Formeln

$$r^0 = \frac{\rho_0 - R\cos\varphi}{\cos\vartheta}$$

$$r_0'' = \frac{m\rho_0 - R''\cos\varphi''}{\cos\vartheta''}$$

$$\beta = -\cos\vartheta$$

$$\beta'' = -\cos\vartheta''$$

geeignet, so lange $g$ und $g''$ die Einheit nicht übersteigen. Hierbei wurde gesetzt

$$\cos\varphi = g$$

$$\cos\varphi'' = g''$$

$$\operatorname{tg}\vartheta = \frac{R\sin\varphi}{\rho_0 - R\cos\varphi}$$

$$\operatorname{tg}\vartheta'' = \frac{R''\sin\varphi''}{m\rho_0 - R''\cos\varphi''}.$$

Die Berechnung eines Beispieles wird die Anwendbarkeit der eben auseinandergesetzten Methode am besten zeigen. Ich wähle zu diesem Zwecke das folgende System von Gleichungen, wo die innerhalb der Klammern [] stehenden Zahlen Brigg'sche Logarithmen sind:

$$[0{,}733823] = (r + r'' + c)^{\frac{3}{2}} - (r + r'' - c)^{\frac{3}{2}}$$

$$r^2 = (\rho + 0{,}023877)^2 + 1{,}013314$$

$$r''^2 = (0{,}960270\rho - 0{,}016464)^2 + 0{,}984224$$

$$c^2 = 0{,}762015 - [0{,}468383]\rho + [0{,}467221]\rho^2.$$

Als einen Näherungswerth für $\rho$ nehme ich an

$$\rho_0 = 1{,}105000$$

und finde hiermit

$$r_0 = 1{,}512507$$

$$r_0'' = 1{,}440656$$

$$c_0'^2 = 1{,}116554$$

$$c_0^2 = 1{,}093559,$$

also

$$\gamma = -0{,}022995,$$

ferner

$$\log\beta = 9{,}87295_n; \quad \log\beta'' = 9{,}86040_n.$$

Da hier

$$m = 0{,}96027$$

ist, so geben die Formeln **(20)**

$$B_1 = +1{,}4427$$
$$B_2 = +0{,}5963$$

Mit dem Werthe

$$\frac{c_0'}{s} = 0{,}3578$$

ergaben sich aus der beifolgenden Tafel

$$\log C_1 = 0{,}01462$$
$$\log C_2 = 0{,}0443.$$

Mit diesen Werthen wird nun nach den Formeln **(22)** und **(11)** erhalten

$$A_1 = -0{,}5642$$
$$A_2 = +0{,}1784$$
$$\alpha_1 = -4{,}1045$$
$$\alpha_2 = -2{,}754.$$

Die zwei in den 6 ersten Decimalstellen merklichen Glieder von $\Delta\rho$ sind also die folgenden:

$$+0{,}005602$$
$$-0{,}000021$$
$$\Delta\rho = 0{,}005581,$$

also

$$\rho = 1{,}110581.$$

Vermittelst Differentialcoefficienten, die in der vorhergehenden Rechnung schon gegeben sind, fanden sich ausserdem

$$r = 1{,}516677$$
$$r'' = 1{,}444574$$
$$c = 1{,}055183,$$

womit man zur Controlle der Rechnung erhält

$$\log\left[(r+r''+c)^{\frac{3}{2}} - (r+r''-c)^{\frac{3}{2}}\right] = 0{,}733824.$$

Um einen ersten Näherungswerth für $\rho$ zu finden, giebt Olbers und später Encke die Regel, die Summe $r+r''$ gleich 2 zu setzen, und hiermit einen vorläufigen Werth für $c$ zu suchen, woraus sich dann der erste Werth von $\rho$ ergiebt. Man kann aber, mit Beibehaltung der Olber'schen Rechnungsvorschriften, sogleich einen etwas mehr genäherten Werth dieser Grösse folgendermaassen erhalten.

In der genäherten Gleichung

$$(F+G\rho+H\rho^2)\left(\sqrt{R^2-2Rg\rho+\rho^2}+\sqrt{R''^2-2R''g''m\rho+m^2\rho^2}\right) = \Theta^2$$

kann man für den angedeuteten Zweck folgende Abkürzungen sich erlauben, 1) $R$ und $R''$ gleich der Einheit zu setzen und 2) die Wurzelgrössen nach den steigenden Potenzen von

$$-2g\rho+\rho^2 \quad \text{und} \quad -2g''m+m^2\rho^2$$

zu entwickeln. Da nun diese Grössen in der Regel klein sind, so kann man die von den Quadraten und höheren Potenzen derselben abhängigen Glieder weglassen. Man erhält dann

$$(F+G\rho+H\rho^2)\left[2-(g+mg'')\rho+\frac{1}{2}(1+m^2)\rho^2\right] = \Theta^2$$

oder

$$F+G\rho+H\rho^2 = \frac{\Theta^2}{2}\left(1+\frac{1}{2}(g+mg'')-\frac{1}{4}(1+m^2)\rho^2\right).$$

Setzt man daher

$$\frac{\Theta^2}{2} - F = F'$$
$$G - \frac{\Theta^2}{4}(g+mg'') = G'$$
$$H + \frac{\Theta^2}{8}(1+m^2) = H'$$
$$\frac{2H'}{G'}\sqrt{\frac{F'}{H'}} = \operatorname{tang}\psi,$$

so ist

$$\rho = \operatorname{tang}\frac{1}{2}\psi\sqrt{\frac{F'}{H'}}.$$

Dieser Werth ist in vielen Fällen schon so genähert, dass die vorher entwickelte Methode mit Vortheil zur Verbesserung derselben angewandt werden kann; wäre dies nicht der Fall, so hätte man diese Methode zweimal anzuwenden, und dabei das erste Mal die Rechnung nur ganz roh auszuführen.

**Tafel zur Auflösung der Euler'schen Gleichung.**

| $\frac{c}{s}$ | $\log C_1$ | $\Delta$ | $\log C_2$ | $\Delta$ |
|---|---|---|---|---|
| 0,00 | 0,00000 | +1 | 0,0000 | +1 |
| 1 | 1 | 3 | 1 | 2 |
| 2 | 4 | 6 | 3 | 1 |
| 3 | 10 | 8 | 4 | 1 |
| 4 | 18 | 10 | 5 | 3 |
| 5 | 28 | 12 | 8 | 4 |
| 6 | 40 | 13 | 12 | 4 |
| 0,07 | 0,00053 | +16 | 0,0016 | +5 |

| $\frac{c}{s}$ | log $C_1$ | Δ | log $C_2$ | Δ |
|---|---|---|---|---|
| 0,07 | 0,00053 | + 16 | 0,016 | + 5 |
| 8 | 69 | 18 | 21 | 6 |
| 9 | 87 | 22 | 27 | 6 |
| 0,10 | 109 | 23 | 33 | 7 |
| 1 | 132 | 26 | 40 | 7 |
| 2 | 158 | 28 | 47 | 8 |
| 3 | 186 | 29 | 55 | 9 |
| 4 | 215 | 31 | 64 | 10 |
| 5 | 246 | 34 | 74 | 10 |
| 6 | 280 | 36 | 84 | 11 |
| 7 | 316 | 39 | 95 | 12 |
| 8 | 355 | 42 | 107 | 13 |
| 9 | 397 | 44 | 120 | 13 |
| 0,20 | 441 | 45 | 133 | 14 |
| 1 | 486 | 49 | 147 | 14 |
| 2 | 535 | 52 | 161 | 16 |
| 3 | 587 | 53 | 177 | 16 |
| 4 | 640 | 55 | 193 | 17 |
| 5 | 695 | 58 | 210 | 17 |
| 6 | 753 | 61 | 227 | 19 |
| 7 | 814 | 64 | 246 | 19 |
| 8 | 878 | 65 | 265 | 20 |
| 9 | 943 | 67 | 285 | 20 |
| 0,30 | 1010 | 70 | 305 | 22 |
| 1 | 1080 | 74 | 327 | 23 |
| 2 | 1154 | 78 | 350 | 24 |
| 3 | 1232 | 80 | 374 | 24 |
| 4 | 1312 | 83 | 398 | 25 |
| 5 | 1395 | 85 | 423 | 26 |
| 6 | 1480 | 88 | 449 | 27 |
| 7 | 1568 | 92 | 476 | 28 |
| 8 | 1660 | 94 | 504 | 29 |
| 9 | 1754 | 98 | 533 | 30 |
| 0,40 | 1852 | 100 | 563 | 32 |
| 1 | 1952 | 104 | 595 | 32 |
| 2 | 2056 | 108 | 627 | 33 |
| 3 | 2164 | 110 | 660 | 35 |
| 4 | 2274 | 113 | 695 | 36 |
| 5 | 2387 | 117 | 731 | 36 |
| 6 | 2504 | 121 | 767 | 38 |
| 7 | 2625 | 125 | 805 | 39 |
| 8 | 2750 | 128 | 844 | 40 |
| 9 | 2878 | 132 | 884 | 41 |
| 0,50 | 3010 | 136 | 925 | 43 |
| 1 | 3146 | 141 | 968 | 45 |
| 2 | 3287 | 145 | 1013 | 45 |
| 3 | 3432 | 150 | 1058 | 48 |
| 0,54 | 0,03582 | + 154 | 0,1106 | + 49 |
| 0,54 | 0,03582 | + 154 | 0,1106 | + 49 |
| 5 | 3736 | 158 | 1155 | 51 |
| 6 | 3894 | 162 | 1206 | 52 |
| 7 | 4056 | 166 | 1258 | 53 |
| 8 | 4222 | 172 | 1311 | 56 |
| 9 | 4394 | 178 | 1367 | 59 |
| 0,60 | 4572 | 184 | 1426 | 60 |
| 1 | 4756 | 190 | 1486 | 62 |
| 2 | 4946 | 196 | 1548 | 64 |
| 3 | 5142 | 202 | 1612 | 66 |
| 4 | 5344 | 208 | 1678 | 68 |
| 5 | 5552 | 215 | 1746 | 71 |
| 6 | 5767 | 221 | 1817 | 75 |
| 7 | 5988 | 229 | 1892 | 78 |
| 8 | 6217 | 237 | 1970 | 80 |
| 9 | 6454 | + 244 | 2050 | + 82 |
| 0,70 | 0,06698 | | 0,2132 | |

## Untersuchungen über den Doppelstern Σ.3121, von H. Fritsche. (Lu le 8 février 1866.)

Unter den physischen Doppelsternen sind diejenigen, deren Componenten eine für diese Gattung von Himmelskörpern verhältnissmässig schnelle relative Bewegung zeigen, von besonderem Interesse.

Solche Bewegungen fand Hr. O. Struve an dem von W. Struve entdeckten Doppelsterne Σ.3121 und regte mich durch Mittheilung seiner Beobachtungen an, Untersuchungen über die Bahn desselben zu machen.

In der mir zu Gebote stehenden Literatur über Doppelsterne ist es mir nicht gelungen, mikrometrische Messungen dieses Sterns, welchen W. Struve pag. XXXVI der Introduction zu seinem Werke «Mensurae micrometricae» im zweiten Supplemente zum Dorpater Catalog von 1827 hinzufügt, welche von andern Astronomen herrührten als den beiden Herren Struve, aufzufinden, wiewohl die Pulkowaer Bibliothek in dieser Abtheilung als durchaus vollständig zu bezeichnen sein dürfte. Entweder sind also überhaupt keine Beobachtungen über Σ.3121 von andern Beobachtern ausgeführt, — wozu die nicht geringe Schwierigkeit des in Rede stehenden Objectes, vielleicht auch ein Übersehen des erwähnten Supplementes zum Dorpater Cataloge von Seiten mancher Astronomen bei-

getragen haben mag — oder sie sind noch nicht publicirt.

Wir haben es demnach nur mit Beobachtungen der beiden Herren Struve zu thun: auf der einen Seite d. h. hinsichtlich der Anzahl der Data ein Nachtheil, auf der andern aber ein Vortheil, weil diese beiden Astronomen allein, durch Messungen an sogenannten künstlichen Doppelsternen, vollständig die Mittel und Wege angegeben haben, die Fehler ihrer Beobachtungen genau zu erkennen, und weil sie mit so vorzüglichen Instrumenten, wie der Dorpater und Pulkowaer Refractor, ausgerüstet waren.

Dieser Umstand, sowie eine nicht eben gleichförmige Vertheilung der Beobachtungen über den Umfang der scheinbaren Bahn, veranlassten mich, Alles, was bis jetzt in Bezug auf die Fehler der von den Herren Struve an Doppelsternen beobachteten Polarcoordinaten bekannt war, ihren betreffenden Schriften zu entnehmen und das noch Fehlende durch eigene Untersuchungen zu ergänzen, um sowohl genaue Bahnelemente von Σ. 3121 zu bekommen, als auch wo möglich über die Zuverlässigkeit der angewandten Correctionen ein Urtheil zu gewinnen, namentlich über die der systematischen der Positionswinkel, da diese in unserm Falle glücklicher Weise ungewöhnlich stark unter sich differiren.

Damit nun der Gang der Rechnungen über Σ. 3121 nicht durch eingeschaltete Erörterungen über die Beobachtungsfehler unterbrochen werde, sei hier eine gedrängte Übersicht der dieselben betreffenden Resultate vorausgesandt. Die Untersuchungen und Materialien, die sich auf diesen Gegenstand beziehen, finden sich in folgenden Schriften:

I. Stellarum compositarum mensurae micrometricae auctore W. Struve. 1837.
II. 16. (18.) Décembre 1854:
Résultats d'observations faites sur des étoiles doubles artificielles par Otto Struve.
III. 18. (30.) Décembre 1857:
Résultats des observations faites sur des étoiles doubles artificielles par Otto Struve,

zu welchen hinzukommen

IV. Die noch nicht publicirten Beobachtungen des Herrn O. Struve am Pulkowaer Refractor.

Wir beginnen mit den Fehlern der Distanzen und lassen die der Positionswinkel darauf folgen. Ich bemerke hierbei, dass die hier gegebenen Resultate, in Betreff der Messungen des Herrn O. Struve, nur als vorläufige anzusehen sind, indem eine ausführliche und strenge Untersuchung des Gegenstandes in dem nächstens erscheinenden grösseren Werke über die Pulkowaer Mikrometermessungen zu erwarten steht.

### A. Die Fehler der Distanzen.

*a*) Zufällige Fehler der gemessenen Distanzen (cf. pag. XXVIII in I), welche den sogenannten stellis lucidis angehören (cf. pag. LVI in I).

1) Messungen von W. Struve.

Wenn $d_w$ eine von W. Struve gemessene Distanz, $l_w$ der wahrscheinliche Fehler von $d_w$, so ist nach pag. LVIII in I:

| | $d_w$ | $l_w$ | $l_r$ | $l_r - l_w$ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0″,70 | 0″,074 | 0″,074 | 0″,000 |
| 2 | 1,48 | 0,086 | 0,086 | 0,000 |
| 3 | 3,08 | 0,099 | 0,099 | 0,000 |
| 4 | 5,62 | 0,116 | 0,112 | —0,004 |
| 5 | 9,79 | 0,127 | 0,125 | —0,002 |
| 6 | 13,94 | 0,127 | 0,134 | +0,007 |
| 7 | 19,38 | 0,145 | 0,143 | —0,002 |
| 8 | 28,19 | 0,156 | 0,154 | —0,002. |

Durch Division von $l_w$ durch die entsprechende Potenz $d_w^{\frac{1}{5}}$ erhält man die fast vollkommen unter sich gleichen Grössen

| | |
|---|---|
| 1 | 0,079 |
| 2 | 0,079 |
| 3 | 0,079 |
| 4 | 0,082 |
| 5 | 0,080 |
| 6 | 0,075 |
| 7 | 0,080 |
| 8 | 0,080 |
| Mittel | 0,0792 ± 0,0005, |

also das einfache Gesetz

$$l_w = 0''{,}0792\ d_w^{\frac{1}{5}} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1).$$

Die nach dieser Formel berechneten Werthe $l_r$ weichen von $l_w$, den von W. Struve aus den Beobachtungen abgeleiteten wahrscheinlichen Fehlern von $d_w$, nur um die kleine Quantität ± 0″,0021 im Mittel ab,

welche den wahrscheinlichen Fehler einer der Zahlen $l_o$ sicher nicht übersteigt.

2) Messungen von O. Struve.

Unter Benutzung von IV berechnete ich den wahrscheinlichen Fehler $l_o$ einer von Herrn O. Struve gemessenen Distanz $d_o$

$$l_o = 0''{,}0609\, d_o^{\frac{1}{5}} - \frac{0''{,}0099}{d_o + 0{,}3} \ldots\ldots\ldots (2),$$

worin $d_o$ als in Secunden ausgedrückt zu betrachten ist.

*b*) Constante Fehler der gemessenen Distanzen.

$\delta_w$ sei die von ihrem constanten Fehler $(\delta_w - d_w)$ befreite Distanz in Bezug auf W. Struve; es gilt dann die Gleichung

$$\delta_w - d_w = -0''{,}007 \text{ (cf. p. CXLVIII in I)} \ldots (3).$$

Für die Fehler von O. Struve's Distanzmessungen habe ich die von ihm in III (vorletzte Seite) gegebene Tafel benutzt und die constanten Correctionen $(\delta_o - d_o)$ der gemessenen Distanzen $d_o$ erhalten:

| $d_o$ | $\delta_o - d_o$ |
|---|---|
| 0″ | + 0″,012 |
| 1 | + 0,034 |
| 2 | + 0,055 |
| 3 | + 0,075 |
| 4 | + 0,094 |
| 5 | + 0,110 |
| 6 | + 0,120 |
| 7 | + 0,120 |
| 8 | + 0,111 |
| 9 | + 0,093 |
| 10 | + 0,071 |
| 11 | + 0,048 |
| 12 | + 0,027 |
| 13 | + 0,009 |

. . . . . (4)

c) Die Fehler der taxirten Distanzen.

Den wahrscheinlichen Fehler $r_o$ einer von O. Struve geschätzten Distanz $t_o$ fand ich aus 60 natürlichen Sternen, welche gemessen und geringe Zeit vorher oder nachher taxirt waren, in Verbindung mit (2)

$$r_o = \pm 0''{,}065 \ldots\ldots\ldots (5)$$

und zu gleicher Zeit die constante Correction $(d_o - t_o)$ von $t_o$

$$d_o - t_o = + 0''{,}080 - 0.291\,(t_o - 0''{,}5) \ldots (6).$$

Da sich unter den Beobachtungen des Hrn. W. Struve über Σ. 3121 keine taxirten Distanzen befinden, so werden wir auf die Fehler derselben hier nicht weiter eingehen.

## B. Die Fehler der Positionswinkel.

*a*) Zufällige Fehler der Positionswinkel.

Hr. O. Struve fand (cf. III), dass zwischen dem wahrscheinlichen Fehler $f_o$ eines 3 Mal hintereinander von ihm an künstlichen Doppelsternen gemessenen Positionswinkels $p$ und der zu $p$ gehörigen Distanz $d_o$ das Gesetz

$$f_o = 1°{,}282\, d_o^{-\frac{2}{3}} \ldots\ldots\ldots (7)$$

im Winkel

$$= 0''{,}0224\, d_o^{\frac{1}{3}}$$

im Bogen, statthabe.

Ferner lässt sich, nach Winnecke's Dissertation über den Doppelstern η Coronae borealis, die Reihe der Werthe von $f_w$ (cf. pag. LVIII tabula A in I) d. h. die der wahrscheinlichen Fehler eines ein Mal an einem der sogenannten stellae lucidae von W. Struve gemessenen Positionswinkels für die Distanz $d_w$ durch eine Gleichung von derselben Form, wie (7)

$$f_w = 2°{,}310\, d_w^{-\frac{2}{3}} \ldots\ldots (8)$$

im Winkel

$$= 0''{,}0403\, d_w^{\frac{1}{3}}$$

im Bogen, darstellen.

*b*) Systematische Fehler.

1) O. Struve.

Wenn $e$ die gemessene Distanz, multiplicirt mit einem Quotienten, dessen Zähler die angewandte Vergrösserung, dessen Nenner gleich 708 (Vergrösserung V des Pulkowaer Refractors), bedeutet, und φ den Winkel zwischen der scheinbaren Verbindungslinie der beiden Sterne und dem zugehörigen Verticalkreise, so ist (cf. III pag. 590) an die von O. Struve beobachteten Positionswinkel die Correction

$$c_o = + \frac{5°{,}0}{1 + 0{,}35\, e^2} + \frac{4°{,}4 \sin(2\varphi - 25°59')}{1 + 0{,}20\,(3{,}0 - e)^2} + \frac{5°{,}6 \sin(4\varphi - 29°11')}{1 + 0{,}20\, e^2} \ldots (9)$$

anzubringen.

2) W. Struve.

Da, nach pag. CLVII der «Mensurae», die Differenz zwischen den von den beiden Herren Struve gleich nach einander gemessenen Positionswinkeln bei kleinen Distanzen (d. h. $\leq 1''{,}80$) eine verschwindende ist, so haben wir in Ermangelung einer ausgedehnteren, ent-

scheidenden Untersuchung vorläufig als das Wahrscheinlichste anzunehmen, dass man ganz dieselbe Formel (9) auch für W. Struve anwenden müsse (cf. pag. 110 und 111 in II), sobald die Sternzeiten der einzelnen Beobachtungen vorhanden sind. Wenn diese aber fehlen, was leider meistens der Fall ist, so kann man nur um das erste Glied

$$c_w = + \frac{5^0,0}{1 + 0,35e^2} \quad \ldots\ldots\ldots (10)$$

verbessern.

—

Wenden wir uns jetzt zur Lösung der Hauptaufgabe dieses Aufsatzes, der Ableitung der Bahn von Σ.3121.

Die «Mensurae» enthalten auf Seite 10 Folgendes:

| $t$ | $a$ | Sternzeit | $d$ | | $p_b$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1840,28 | 858 | $10^h\ 15^m$ | | simplex, oblonga fortasse in directione | 246°,1 | |
| 1840,32 | 858 | 10 6 | | oblonga, interdum disjunctae in dir. | 238,3 | |
| 1840,35 | 1169 | 10 45 | 0″,30 | taxata; oblonga in directione | 232,8 | |
| 1844,26 | 858 | 9 5 | | certe oblonga in directione | 190,2 | |
| 1844,30 | 858 | 9 28 | 0,25 | taxata, optime disjunctae | 5,0 | rubrae |
| 1846,29 | 858 | 9 25 | 0,48 | | 18,8 | |
| 1847,34 | 858 | 11 45 | 0,45 | | 210,7 | (7.8) (7.8) proxime aequales |
| 1848,25 | 858 | 11 38 | 0,44 | | 29,6 | |
| 1849,32 | 858 | 10 29 | 0,41 | | 34,4 | |
| 1850,30 | 858 | 9 40 | 0,39 | | 217,6 | |
| 1851,26 | 858 | 9 40 | 0,25 | taxata, oblonga in directione | 52,0 | fortasse interdum disjunctae |
| 1861,29 | 858 | 9 36 | | certe duplex | | |
| 1861,30 | 858 | 9 40 | 0,58 | | 5,8 | |
| 1864,30 | 858 | 9 48 | 0,62 | | 8,9 | |

Obschon die beiden Sterne so nahe einander gleich sind, dass der Positionswinkel um 180 Grad unsicher wird und in den eben beigebrachten Daten im Verhältniss zu der Schnelligkeit der Bahnbewegung nicht unerhebliche Lücken sich finden, so lässt sich doch leicht beweisen, dass nur eine bestimmte Hypothese über die Umlaufszeit als den Beobachtungen entsprechend angesehen werden darf, dass man mithin nicht in eine Unentschiedenheit verfällt, wie Villarceau seiner Zeit bei der Bahnbestimmung von η Coronae borealis.

Man könnte nämlich 3 Hypothesen in Hinsicht der Umlaufszeit aufstellen:

1) Der Umlauf ist, von 1831 anfangend, 1864 nahe vollendet, so dass 1831 $p_b$ ungefähr 20° und 1864 9° beträgt;
2) er ist in der halben Zeit der Hypothese 1), also etwa von 1831 bis 1847 geschehen;
3) der ganze Zeitraum, welchen die Beobachtungen einschliessen, ist um ein so Bedeutendes kleiner als die Umlaufszeit, dass

$$1831\ p_b = 21^0,$$
$$1864\ p_b = 189.$$

Gegen Hypothese 2) sprechen die Distanzen, indem das Mittel der drei ersten 0″,85 beiläufig gleich 0″,45 angenommen werden müsste, wenn sie richtig wäre, was aber unstatthaft ist. Wenn ferner 3) stattfände, so müssten alle zwischen 1831 und 1864 liegenden Positionswinkel grösser als 21° und kleiner als 189° sein und zwar in der Weise, dass $p_b$ mit wachsendem $t$ beständig wüchse. Da aber der Winkel $p_b$ 1840,32 noth-

Σ.3121

Mittlerer Ort 1826,0 $\alpha = 9^h\ 7,^m5\ \delta = +29^0\ 20'$.

Der Hauptstern 7,5, der Begleiter 7,8; beide weissgelblich.

| $t$ | $a$ | $d$ | $p_b$ | $m$ |
|---|---|---|---|---|
| 1831,36 | 600 | 0″,90 | 20°,8 | 7,5.8 |
| 1832,30 | 600 | 0,81 | 17,0 | 7,5.8 |
| 1833,27 | 800 | 0,85 | 22,3 | 7,5.7, 5 major, |

wo $t$ die Epoche der Beobachtung, $a$ die Vergrösserung, $d$ die Distanz, $p_b$ der Positionswinkel und $m$ die Grösse bedeutet.

Die bis jetzt noch nicht publicirten Beobachtungen des Herrn O. Struve über Σ.3121 am Pulkowaer Refractor sind, unter Beibehaltung obiger Bezeichnungen:

wendig gleich 59°,1 gesetzt werden müsste, folglich 1844 $p_b$ dem für 1864 angenommenen 189° sehr nahe käme, so würden alle zwischen 1844 und 1851 liegenden $p_b$ grösser als 189°, was ungereimt ist.

Demnach bleibt nur die Hypothese 1) übrig, welche keinen Widerspruch in sich enthält und zugleich der Bahnbestimmung am günstigsten ist. Wir behalten den Positionswinkel 20°,8 für 1831,36 bei, ändern die um 180° zweifelhaften Werthe so ab, dass sie sich unserer Annahme über die Umlaufszeit anpassen, bringen die systematischen Correctionen für O. Struve nach Formel **(9)** an $p_b$ einzeln an und ziehen die Beobachtungen desselben Jahres in Mittelwerthe zusammen.

1.

| $t$ | $d$ | | $p_b$ | $p_c$ | $p_c - 20°,8$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1831,36 | 0″,90 | | 20°,8 | 20°,8 | 0°,0 |
| 1832,30 | 0,81 | | 17,0 | 17,0 | 356,2 |
| 1833,27 | 0,85 | | 22,3 | 22,3 | 1,5 |
| 1840,32 | 0,30 | tax. | 59,1 | 67,0 | 46,2 |
| 1844,28 | 0,25 | tax. | 187,6 | 193,5 | 172,7 |
| 1846,29 | 0,48 | | 198,8 | 207,6 | 186,8 |
| 1847,34 | 0,45 | | 210,7 | 214,2 | 193,4 |
| 1848,25 | 0,44 | | 209,6 | 213,0 | 192,2 |
| 1849,32 | 0,41 | | 214,4 | 223,3 | 202,5 |
| 1850,30 | 0,39 | | 217,6 | 228,6 | 207,8 |
| 1851,26 | 0,25 | tax. | 232,0 | 239,7 | 218,9 |
| 1861,30 | 0,58 | | 5,8 | 7,6 | 346,8 |
| 1864,30 | 0,62 | | 8,9 | 11,1 | 350,3 |

Der Gang nachstehender Rechnungen ist folgender:

Wir werden uns, ohne andere Correctionen zu berücksichtigen, als die systematischen der Positionswinkel, zunächst Elemente verschaffen, welche die Reihe der $d$ und $p_c$ d. h. der nur nach **(9)** verbesserten $p_b$ näherungsweise darstellen.

Nachdem darauf auch noch die drei ersten $p_b$ nach **(10)** corrigirt sein werden und wegen der Präcession eine sehr geringe Quantität hinzugefügt ist, wird eine neue Reihe von Positionswinkeln erhalten, die wir $p'_c$ nennen wollen. Vermittelst der genäherten Elemente, der entsprechenden Differentialquotienten der Positionswinkel nach den 6 Winkelelementen und den $p_b$ und $p'_c$, leiten wir darauf, ohne zunächst eine genauere Bestimmung der halben grossen Axe einzuführen, zwei Bahnen ab, von denen die eine die $p_b$, die andere die $p'_c$ möglichst genau darstellt. Die Entscheidung, ob das den $p_b$ oder $p'_c$ entsprechende System der Wahrheit am nächsten komme, wird der jeder Hypothese zukommende wahrscheinliche Fehler der Positionswinkel liefern, was der Zweck der weitläuftigeren Rechnung ist.

Schliesslich sind noch die halben grossen Axen beider Bahnen gemäss den nach **(3) (4) (6)** berichtigten Distanzen genauer zu berechnen.

Zur Lösung der ersten Aufgabe, der Ableitung genäherter Elemente, wandten wir Formeln an, welche sich in den beiden Aufsätzen:

1) J. F. W. Herschel, on the determination of the most probable orbit of a binary star. Mem. R. A. S. Vol. XVIII, pag. 47—69;
2) Encke, Berliner Jahrbuch für 1832, pag. 253—304

finden und zwar 1) bei der Bestimmung der scheinbaren Ellipse, 2) bei der der wahren.

Wie man aus den $p_c$ ersieht, liegen alle Beobachtungen im ersten und dritten Quadranten so vertheilt, dass die 4 Radienvectoren, welche den Grenzen der beiden Bögen der scheinbaren Bahn, von welchen der eine im ersten Quadranten sich von 7°,6 bis 67°,0, der andere im dritten von 193°,5 bis 239°,7 erstreckt, entsprechen, nahezu Scheitelwinkel bilden. Dies gestattet uns, den rechtwinkligen Coordinaten $x$ und $y$ der scheinbaren Bahn dadurch eine mehr gleichförmige Gestalt zu geben, dass wir die Anfangsrichtung der Zählung der Positionswinkel um 20°,8 verschieben und unsern Rechnungen die Werthe $p_c - 20°,8$ zu Grunde legen. Die $x$-Axe wird dann mit der grössten Ausdehnung der Bahn nahe zusammen fallen, $y$ stets klein bleiben und wenig variiren.

Wir haben demnach 13 Gleichungen von der Form

$$x = d\cos(p_c - 20°,8)$$

und eben so viele von der Form

$$y = d\sin(p_c - 20°,8).$$

Da die uns vorliegenden Beobachtungen alle vollständig sind, so haben wir keinen Grund, uns die Distanzen $d$, wie Herschel es vorschlägt, unter Annahme einer willkürlichen Einheit durch Interpolation aus den Positionswinkeln und die Formel

$$d = \sqrt{\frac{100\,dt}{dp_c}}$$

zu verschaffen, sondern berechnen ohne Weiteres $x$ und $y$ nach den beobachteten Daten:

| $t$ | $x$ | $y$ |
|---|---|---|
| 1831,36 | + 0″,900 | — 0″,000 |
| 1832,30 | + 0,808 | — 0,054 |
| 1833,27 | + 0,850 | + 0,022 |
| 1840,32 | + 0,208 | + 0,216 |
| 1844,28 | — 0,248 | + 0,032 |
| 1846,29 | — 0,477 | — 0,057 |
| 1847,24 | — 0,438 | — 0,104 |
| 1848,25 | — 0,430 | — 0,093 |
| 1849,32 | — 0,379 | — 0,157 |
| 1850,30 | — 0,345 | — 0,182 |
| 1851,26 | — 0,195 | — 0,157 |
| 1861,30 | + 0,565 | — 0,132 |
| 1864,30 | + 0,611 | — 0,105 |

Sind nun $\alpha$, $\beta$, $\gamma$, $\delta$, $\varepsilon$ die constanten Unbekannten der Gleichung der scheinbaren Ellipse

$$1 + \alpha x + \beta y + \gamma x^2 + \delta xy + \varepsilon y^2 = 0,$$

so führen die 13 Bedingungsgleichungen, welche unsere Beobachtungsreihe liefert, vermöge der Methode der kleinsten Quadrate, auf die 5 Endgleichungen

$$+3,8861\alpha + 0,1394\beta + 1,8965\gamma - 0,1891\delta - 0,0067\varepsilon + 1,4309 = 0$$
$$+0,1394\alpha + 0,1848\beta - 0,1891\gamma - 0,0067\delta - 0,0093\varepsilon - 0,7700 = 0$$
$$+1,8965\alpha - 0,1891\beta + 2,0095\gamma - 0,0214\delta + 0,0268\varepsilon + 3,8861 = 0$$
$$-0,1891\alpha - 0,0067\beta - 0,0214\gamma + 0,0268\delta + 0,0052\varepsilon + 0,1394 = 0$$
$$-0,0067\alpha - 0,0093\beta + 0,0268\gamma + 0,0052\delta + 0,0051\varepsilon + 0,1848 = 0$$

woraus die Unbekannten

| | |
|---|---|
| $\log \alpha$ | $0,1458$ |
| $\beta$ | $0,9991_n$ |
| $\gamma$ | $0,4600_n$ |
| $\delta$ | $0,8848$ |
| $\varepsilon$ | $1,4570_n$ |

sich ergeben, welche die Bedingungen, die die Natur der Ellipse fordert, dass nämlich $\delta^2 - 4\varepsilon\gamma < 0$ und $(\beta\delta - 2\alpha\varepsilon)^2 - (\delta^2 - 4\varepsilon\gamma)(\beta^2 - 4\varepsilon) > 0$, erfüllen, da hier $\delta^2 - 4\varepsilon\gamma = -271,64$ und

$$(\beta\delta - 2\alpha\varepsilon)^2 - (\delta^2 - 4\varepsilon\gamma)(\beta^2 - 4\varepsilon) = +9132.$$

Die, Seite 51 und 52 des vorstehend erwähnten Aufsatzes von Herschel, entwickelten Formeln, geben die geometrischen Elemente der scheinbaren Bahn als Functionen von $\alpha$, $\beta$, $\gamma$, $\delta$, $\varepsilon$. Darnach hat man die Hülfsgrössen:

$$G = \beta\delta - 2\alpha\varepsilon \quad H = \alpha\delta - 2\beta\gamma \quad N = 4\gamma\varepsilon - \delta^2$$
$$K = \alpha^2\varepsilon + \beta^2\gamma - \alpha\beta\delta \quad \zeta = \sqrt{\delta^2 + (\varepsilon - \gamma)^2},$$

das Zeichen von $\zeta$ so verstanden, dass $\zeta(\zeta - [\varepsilon + \gamma]) > 0$ wird;

ferner, den Winkel $\varphi'$ zwischen der $x$ Axe und der Apsidenlinie, aus:

$$tg\,2\varphi' = -\frac{\delta}{\varepsilon - \gamma};$$

die rechtwinkligen Coordinaten des Mittelpunktes der Ellipse, $p'$ und $q'$,

$$p' = \frac{G}{N} \qquad q' = \frac{H}{N}$$

also die Entfernung $R$ des Anfangspunktes der Coordinaten, d. h. des als ruhend angenommenen Sterns vom Mittelpunkte der scheinbaren Ellipse

$$R = \sqrt{p'^2 + q'^2}$$

und den Winkel zwischen $R$ und der $x$ Axe $P$ durch

$$tg\,P = \frac{q'}{p'}$$

endlich die halbe kleine Axe $B$ und die halbe grosse $A$

$$B = \sqrt{\frac{2(K - N)}{N(\varepsilon + \gamma - \zeta)}}$$
$$A = \sqrt{\frac{2(K - N)}{N(\varepsilon + \gamma + \zeta)}}.$$

Darnach erhalten wir in unserm Falle:

$G = +72,479$ $H = +4,974$ $N = +271,64$ $\zeta = +26,87$
$K = -48,21$ $p' = +0″,2671$ $q' = +0″,0183$

| | | |
|---|---|---|
| Die halbe grosse Axe $A$ . . . | 0″,712 | $\log A = 9,8522$ |
| Die halbe kleine Axe $B$ . . . | 0,201 | $\log B = 9,3028$ |
| Die Entfernung des Hauptsterns vom Mittelpunkte $R$ | 0,268 | $\log R = 9,4274$ |
| Den Winkel zwischen $R$ und der $x$ Axe $P$ . . . . . | 3°55′,5 | |
| Den Winkel zwischen $A$ und der $x$ Axe $\varphi'$ . . . . . | 8°17,5 | |

Wir kommen nun zur Anwendung der Encke'schen Formeln, um die geometrischen Elemente der wahren Bahn zu berechnen.

Die Knotenlänge $\Omega$ und das Quadrat des Productes aus der halben kleinen Axe $b$ der wahren Bahn und dem Sinus der Neigung $i$, die Ebene der scheinbaren Bahn als Fundamentalebene betrachtet, folgen aus den Gleichungen:

$$b^2 \sin i^2 . \sin 2\Omega = (A^2 - B^2) \sin 2\varphi' - R^2 \sin 2P$$
$$b^2 \sin i^2 . \cos 2\Omega = (A^2 - B^2) \cos 2\varphi' - R^2 \cos 2P$$

$b$ und $i$ aus: $b^2 - b^2 \cos . i^2 = b^2 \sin i^2$

und $b^2 + b^2 \cos . i^2 = A^2 + B^2 - R^2$

Wenn $l$ der Halbmesser der scheinbaren Ellipse, welcher durch den ruhenden Stern geht, $\Pi$ die Länge des Perihels, $a$ die halbe grosse Axe und $\varphi$ der Excentricitätswinkel für die wahre Bahn, so ist

$$\frac{1}{l^2} = \frac{1}{B^2} \sin (P - \varphi')^2 + \frac{1}{A^2} \cos (P - \varphi')^2$$

$$a \sin (\Pi - \Omega) = -l \sin (P - \Omega) \sec . i$$

$$a \cos (\Pi - \Omega) = -l \cos (P - \Omega)$$

$$\sin \varphi = \frac{R}{l}$$

$$\cos \varphi = \frac{b}{a}.$$

Substituiren wir in diese Gleichungen obige Quantitäten von $A$, $B$, $R$, $P$ und $\varphi'$, so gelangen wir zu den Werthen:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| für die Länge des Perihels | $\Pi$ | 172° | 28′,5 | |
| für die Länge des Knotens | $\Omega$ | 9 | 4,5 | |
| für die Neigung | $i$ | 72 | 24 | |
| für den Excentricitätswinkel | $\varphi$ | 22 | 51 | |
| für den Log. der halben grossen Axe | $a$ | | 9,8548. | |

Es fehlen jetzt noch die dynamischen Elemente der wahren Bahn, nämlich die Zeit des Perihels $T$ und die Umlaufszeit $U$. Wir nehmen, um uns dieselben zu verschaffen, die beiden Näherungswerthe

$$U_1 = 37 \text{ Jahren}$$
$$T_1 = 1846{,}29$$

an, von welchen den ersten die Beobachtungen ohne Weiteres darbieten, den zweiten die Reihe der mittleren Anomalien $M$, die sich mit Hülfe der eben berechneten Elemente und der Formeln:

$$tg (v + \Pi - \Omega) = tg (p - \Omega) \sec . i$$

$$tg \tfrac{1}{2} E = tg \tfrac{1}{2} v \, tg (45° - \tfrac{1}{2} \varphi)$$

$$M = E - e \sin E,$$

worin $v$ die wahre, $E$ die excentrische Anomalie, $p$ der Positionswinkel und $e = \sin \varphi$ ist, ergeben.

Bekanntlich ist nun, wenn $\mu$ die mittlere jährliche Bewegung bezeichnet,

$$M = \mu (t - T)$$

mithin $$T + \frac{M}{360} \cdot \frac{360}{\mu} - t = 0.$$

Die wahre Zeit des Perihels sei $T = T_1 + \Delta T_1$,

die wahre Umlaufszeit $U = U_1 + \Delta U_1 = \frac{360}{\mu}$,

ferner sei $u = \frac{M}{360}$

Die Bestimmungsgleichungen für $\Delta T_1$ und $\Delta U_1$ haben alsdann die Form

$$\Delta T_1 + u . \Delta U_1 + (T_1 + u U_1 - t) = 0.$$

Wir erhielten mit Hülfe dieser Formel die verbesserten Werthe:

für die Zeit des Perihels $T = 1846{,}77$
für die mittlere jährliche Bewegung $\mu = 9°{,}674$.

Nimmt man jetzt in Bezug auf $\Omega$ die allgemein gebräuchliche Anfangsrichtung, nämlich die des durch den Hauptstern gehenden Declinationskreises wieder an, indem man 20° 48′ zu dem früheren Werthe von $\Omega$ addirt, setzt auch statt der Länge des Perihels $\Pi$ $(= \Omega + \omega)$ den Winkel $\omega$ zwischen Knoten- und Apsidenlinie, so gewinnen die gesuchten, genäherten Elemente folgende Gestalt:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $\Omega$ | 29° | 52′,5 | | |
| $i$ | 72 | 24 | | |
| $\omega$ | 163 | 24 | | |
| $\varphi$ | 22 | 51 | | (A) |
| $\mu$ | 9°674 | | | |
| $M$ | 0 | 0 | für $T = 1846{,}77$ | |
| log a | 9,8548 | | | |

Die Controllen aller bisherigen Rechnungen, so weit sie sich auf die Erlangung der Elemente $A$ beziehen, sind stets nur sehr roh ausgeführt, da es eben nur darauf ankam, genäherte Elemente zu bekommen, um alsdann mit Hülfe der Differentialquotienten von $p$ nach $\Omega$, $i$, $\omega$, $\varphi$, $\mu$ und $M$ diese Näherung sowohl in Bezug auf $p_b$ als $p'_c$ zu ihrem Maximum zu führen.

Die Data, nach welchen $i$, $\omega$, $\Omega$, $\varphi$, $\mu$, $M$ und $a$ bestimmt werden sollen, sind, unter Berücksichtigung alles dessen, was vorstehend in Bezug auf die constanten und systematischen Fehler der im Tableau 1 befindlichen Columnen gesagt ist, folgende:

2.

| $n$ | $t$ | $d_b$ | Correct. $d_b$ | $d_c$ | $p_b$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1831,36 | 0″,90 | — 0″,007 | 0″,893 | 20°,8 |
| 2 | 1832,30 | 0,81 | — 0,007 | 0,803 | 17,0 |
| 3 | 1833,27 | 0,85 | — 0,007 | 0,843 | 22,3 |
| 4 | 1840,32 | 0,30 tax. | + 0,139 | 0,439 | 59,1 |
| 5 | 1844,28 | 0,25 tax. | + 0,153 | 0,403 | 187,6 |
| 6 | 1846,29 | 0,48 | + 0,024 | 0,504 | 198,8 |

| $n$ | $t$ | $d_b$ | Correct. $d_b$ | $d_c$ | $p_b$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 1847,34 | 0″,45 | + 0″,023 | 0″,473 | 210°,7 |
| 8 | 1848,25 | 0,44 | + 0,023 | 0,463 | 209,6 |
| 9 | 1849,32 | 0,41 | + 0,023 | 0.433 | 214,4 |
| 10 | 1850,30 | 0,39 | + 0,023 | 0,413 | 217,6 |
| 11 | 1851,26 | 0,25 tax. | + 0,153 | 0,403 | 232,0 |
| 12 | 1861,30 | 0,58 | + 0,026 | 0,606 | 5,8 |
| 13 | 1864,30 | 0,62 | + 0,026 | 0,646 | 8,9 |

3.

| $n$ | $t$ | Correct. $p_b$ | $P$ | $d_c$ | $p'_c$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1831,36 | + 4°,24 | — 0°,08 | 0″,893 | 24°,96 |
| 2 | 1832,30 | + 4,24 | — 0,08 | 0,803 | 21,16 |
| 3 | 1833,27 | + 3,79 | — 0,07 | 0,843 | 26,02 |
| 4 | 1840,32 | + 7,90 | — 0,04 | 0,439 | 66,96 |
| 5 | 1844,28 | + 5,90 | — 0,02 | 0,403 | 193,48 |
| 6 | 1846,29 | + 8,80 | — 0,02 | 0,504 | 207,58 |
| 7 | 1847,34 | + 3,50 | — 0,01 | 0,473 | 214,19 |
| 8 | 1848,25 | + 3,40 | — 0,01 | 0,463 | 212,99 |
| 9 | 1849,32 | + 8,90 | 0,00 | 0,433 | 223,30 |
| 10 | 1850,30 | + 11,00 | 0,00 | 0,413 | 228,60 |
| 11 | 1851,26 | + 7,70 | 0,00 | 0,403 | 239,70 |
| 12 | 1861,30 | + 1,80 | + 0,05 | 0,606 | 7,65 |
| 13 | 1864,30 | + 2,20 | + 0,06 | 0,646 | 11,16 |

Die Bedeutung dieser Quantitäten ist:

$n$ gibt die Nummer der Beobachtungen, zur besseren Orientirung;

$t$ die Beobachtungszeit;

$d_b$ die beobachtete Distanz ohne alle Correction;

Correct. $d_b$ ist die constante Correction von $d_b$ und zwar N° 1 bis 3 nach **(3)**, N° 4, 5 und 11 nach **(6)**, N° 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13 nach **(4)** bestimmt;

$d_c = d_b$ + Correct. $d_b$;

$p_b$ der beobachtete Positionswinkel;

Correct. $p_b$ die systematische Correction von $p_b$: N° 1, 2, 3 nach **(10)**[1]), N° 4 bis 13 nach **(9)**;

$P$ die der Präcession wegen an $p_b$ anzubringende Verbesserung, wobei hier von 1850,00 ausgegangen und die Formel $P = + 0',3343 \sin \alpha \sec. \delta$ benutzt ist;

$p'_c = p_b$ + Correct. $p_b$ + $P$.

Die Elemente **(A)** differiren in ihren Ephemeriden von 2 und 3 in nachstehender Weise:

| $t$ | $\Delta p_b$ | $\Delta p'_c$ | $\Delta d_c$ |
|---|---|---|---|
| 1831,36 | + 8°,59 | + 4°,43 | + 0″,079 |
| 1832,30 | + 13,79 | + 9,63 | + 0,154 |
| 1833,37 | + 9,98 | + 6,26 | + 0,089 |
| 1840,32 | — 5,36 | — 13,22 | — 0,014 |
| 1844,28 | — 19,13 | — 25,01 | — 0,189 |
| 1846,29 | + 1,92 | — 6,86 | — 0,104 |
| 1847,34 | — 1,78 | — 5,27 | — 0,026 |
| 1848,25 | + 5,71 | + 2,32 | + 0,015 |
| 1849,32 | + 9,18 | + 0,28 | — 0,027 |
| 1850,30 | + 16,00 | + 5,00 | — 0,070 |
| 1851,36 | + 16,31 | + 8,61 | — 0,134 |
| 1861,30 | + 11,72 | + 9,87 | + 0,196 |
| 1864,30 | + 14,15 | + 11,89 | + 0,288 |

$\Delta p_b$, $\Delta p'_c$ und $\Delta d_c$ sind im Sinne: Ephemeride — respect. $p_b$, $p'_c$, $d_c$ zu verstehen.

Hierauf berechnete ich die Differentialquotienten nach der Formel

$$0 = -\frac{r}{d}\sin i \sin(v + \omega)\cos(p - \Omega).\Delta i$$
$$+ \left(\frac{r}{d}\right)^2 . \cos i . \Delta\omega + \Delta\Omega$$
$$+ \left(\frac{a}{d}\right)^2 (2 - e\cos E - e^2) . \sin E . \cos i . \Delta\varphi$$
$$+ \left(\frac{a}{d}\right)^2 \cos i . \cos\varphi . \Delta M_o$$
$$+ \left(\frac{a}{d}\right)^2 . \cos i . \cos\varphi (t - T_o)\Delta\mu + \Delta p,$$

worüber man in verschiedenen Werken Angaben findet (z. B. bei Mädler, in Winnecke's Dissertation). Die Bedeutung der Grössen in derselben ist nach dem Vorhergehenden ohne Weiteres klar; es bleibt bloss noch zu bemerken, dass $M_o$ zu $T_o$ gehört und dass $T_o$ gleich 1847,34 gesetzt wurde.

Diese Gleichungen dividirte ich durch die nach **(7)** und **(8)** jeder Beobachtung von $p$ correspondirenden wahrscheinlichen Fehler $f$ und leitete aus ihnen, in Verbindung mit den oben erwähnten $\Delta p_b$ und $\Delta p'_c$, nach der Methode der kleinsten Quadrate 6 Endgleichungen in Bezug auf $\Delta p_b$ und eben so viele in Bezug auf $\Delta p'_c$ ab, welche sich nur durch die von $\Delta p$ abhängigen Glieder unterschieden, da beiden dieselben genäherten Elemente $A$ zu Grunde lagen.

Die bedeutenden Abweichungen $\Delta p_b$ und $\Delta p'_c$ erforderten in jedem der beiden Fälle ein viermaliges Wiederholen der Rechnung, bis endlich die aus der Substitution der letzten Correctionen in die Gleichungen abgeleiteten Fehlerquadrate mit den aus der di-

1) Auf den Rath des Hrn. O. Struve berechnete ich die Correctionen $p_b$ für die Beobachtungen seines Vaters streng nach der Formel **(9)**, indem ich dabei annahm, dass die Beobachtungen beiläufig um 10 Uhr Abends an den angegebenen 3 Tagen angestellt seien. Es zeigte sich dabei, dass die vom 2ten und 3ten Gliede abhängigen Correctionen sich unter jener Annahme gegenseitig sehr bedeutend aufheben, so dass ihre Berücksichtigung die oben gegebenen $p_b$ kaum um einen Grad geändert hätte.

recten Berechnung nach den verbesserten Elementen hervorgehenden in Übereinstimmung kamen. Die numerischen Werthe für die letzten Bedingungsgleichungen sind in folgenden zwei Tabellen zusammengestellt.

### 1) In Bezug auf $p_b$.

| $t$ | 1831,36 | 1832,30 | 1833,37 | 1840,32 | 1844,28 | 1846,29 | 1847,34 | 1848,25 | 1849,32 | 1850,30 | 1851,26 | 1861,30 | 1864,30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\log \frac{\text{Coeff}\,\Delta i}{f}$ | 8,738 | 8,202 | $8,397_n$ | $9,718_n$ | 9,555 | 8,842 | $8,906_n$ | $9,313_n$ | $9,537_n$ | $9,659_n$ | $9,737_n$ | 9,772 | 9,624 |
| $\frac{\text{Coeff}\,\Delta\omega}{f}$ | 9,051 | 9,041 | 9,033 | 9,665 | 9,323 | 9,153 | 9,169 | 9,221 | 9,319 | 9,431 | 9,563 | 9,547 | 9,421 |
| $\frac{\text{Coeff}\,\Delta\Omega}{f}$ | 9,595 | 9,591 | 9,583 | 9,503 | 9,599 | 9,697 | 9,711 | 9,707 | 9,687 | 9,655 | 9,613 | 9,753 | 9,821 |
| $\frac{\text{Coeff}\,\Delta\varphi}{f}$ | $9,025_n$ | $9,085_n$ | $9,139_n$ | $9,984_n$ | $8,746_n$ | 9,241 | 9,408 | 9,521 | 9,644 | 9,756 | 9,871 | 9,096 | $8,592_n$ |
| $\frac{\text{Coeff}\,\Delta M_o}{f}$ | 8,852 | 8,862 | 8,878 | 9,808 | 9,616 | 9,418 | 9,392 | 9,400 | 9,440 | 9,502 | 9,586 | 9,304 | 9,172 |
| $\frac{\text{Coeff}\,10\Delta\mu}{f}$ | $9,056_n$ | $9,039_n$ | $9,026_n$ | $9,654_n$ | $9,102_n$ | $8,439_n$ | $-\infty$ | 8,359 | 8,737 | 8,973 | 9,179 | 9,449 | 9,401 |
| $\frac{\Delta p_b}{f}$ | $9,595_n$ | 0,239 | 9,542 | $9,116_n$ | $9,745_n$ | 9,697 | $0,486_n$ | $9,520_n$ | $8,532_n$ | 0,075 | $0,253_n$ | $0,154_n$ | 0,192 |

### 2) In Bezug auf $p'_c$.

| $t$ | 1831,36 | 1832,30 | 1833,37 | 1840,32 | 1844,28 | 1846,29 | 1847,34 | 1848,25 | 1849,32 | 1850,30 | 1851,26 | 1861,30 | 1864,30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\log \frac{\text{Coeff}\,\Delta i}{f}$ | 8,394 | $7,988_n$ | $8,666_n$ | $9,688_n$ | 9,321 | $8,766_n$ | $9,377_n$ | $9,553_n$ | $9,681_n$ | $9,757_n$ | $9,794_n$ | 9,825 | 9,725 |
| $\frac{\text{Coeff}\,\Delta\omega}{f}$ | 8,996 | 8,986 | 8,980 | 9,692 | 9,118 | 8,892 | 9,172 | 9,270 | 9,408 | 9,552 | 9,706 | 9,558 | 9,440 |
| $\frac{\text{Coeff}\,\Delta\Omega}{f}$ | 9,597 | 9,589 | 9,575 | 9,403 | 9,621 | 9,479 | 9,677 | 9,659 | 9,625 | 9,583 | 9,533 | 9,749 | 9,815 |
| $\frac{\text{Coeff}\,\Delta\varphi}{f}$ | $9,046_n$ | $9,090_n$ | $9,132_n$ | $0,019_n$ | 8,902 | 9,179 | 9,509 | 9,616 | 9,739 | 9,857 | 9,978 | 9,143 | $-\infty$ |
| $\frac{\text{Coeff}\,\Delta M_o}{f}$ | 8,782 | 8,802 | 8,828 | 9,938 | 9,506 | 9,186 | 9,394 | 9,428 | 9,494 | 9,578 | 9,678 | 9,250 | 9,118 |
| $\frac{\text{Coeff}\,10\Delta\mu}{f}$ | $8,986_n$ | $8,979_n$ | $8,976_n$ | $9,784_n$ | $8,992_n$ | $8,207_n$ | $-\infty$ | 8,387 | 8,791 | 9,049 | 9,271 | 9,395 | 9,347 |
| $\frac{\Delta p'_c}{f}$ | $9,740_n$ | 0,157 | 9,037 | $8,704_n$ | 0,169 | $8,821_n$ | $0,019_n$ | 0,190 | $9,534_n$ | 9,640 | $8,311_n$ | $0,069_n$ | 9,783 |

Hieraus folgen nach der Methode der kleinsten Quadrate die 12 Endgleichungen:

### 1) In Bezug auf $p_b$.

$$+1,612\Delta i - 0,273\Delta\omega - 0,100\Delta\Omega - 0,357\Delta\varphi - 0,507\Delta M_o + 0,306\Delta 10\mu + 0,472 = 0$$
$$-0,273\Delta i + 0,809\Delta\omega + 1,339\Delta\Omega + 0,172\Delta\varphi + 0,917\Delta M_o - 0,015\Delta 10\mu - 0,861 = 0$$
$$-0,100\Delta i + 1,339\Delta\omega + 2,856\Delta\Omega + 0,740\Delta\varphi + 1,487\Delta M_o + 0,132\Delta 10\mu - 1,095 = 0$$
$$-0,357\Delta i + 0,172\Delta\omega + 0,740\Delta\Omega + 2,271\Delta\varphi + 0,129\Delta M_o + 0,699\Delta 10\mu - 1,772 = 0$$
$$-0,507\Delta i + 0,917\Delta\omega + 1,487\Delta\Omega + 0,129\Delta\varphi + 1,181\Delta M_o - 0,170\Delta 10\mu - 1,274 = 0$$
$$+0,306\Delta i - 0,015\Delta\omega + 0,132\Delta\Omega + 0,699\Delta\varphi - 0,170\Delta M_o + 0,433\Delta 10\mu - 0,244 = 0$$

### 2) In Bezug auf $p'_c$.

$$+2,146\Delta i - 0,576\Delta\omega - 0,252\Delta\Omega - 0,877\Delta\varphi - 0,996\Delta M_o + 0,344\Delta 10\mu - 0,532 = 0$$
$$-0,576\Delta i + 1,008\Delta\omega + 1,272\Delta\Omega + 0,525\Delta\varphi + 1,143\Delta M_o - 0,036\Delta 10\mu + 0,194 = 0$$
$$-0,252\Delta i + 1,272\Delta\omega + 2,395\Delta\Omega + 0,921\Delta\varphi + 1,339\Delta M_o + 0,117\Delta 10\mu + 0,928 = 0$$
$$-0,877\Delta i + 0,525\Delta\omega + 0,921\Delta\Omega + 3,183\Delta\varphi + 0,231\Delta M_o + 0,995\Delta 10\mu + 0,277 = 0$$
$$-0,996\Delta i + 1,143\Delta\omega + 1,339\Delta\Omega + 0,231\Delta\varphi + 1,540\Delta M_o - 0,348\Delta 10\mu + 0,560 = 0$$
$$+0,344\Delta i - 0,036\Delta\omega + 0,117\Delta\Omega + 0,995\Delta\varphi - 0,348\Delta M_o + 0,570\Delta 10\mu - 0,302 = 0$$

welche folgende zwei Elementensysteme ergaben:

1) Das sich den $p_b$ möglichst nahe anschliessende System

Epoche 1850,00

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Ω | 19° | 56′,4 | μ | 9°,188 | |
| $i$ | 75 | 56,9 | $M$ | 52° | 23′,0 |
| ω | 143 | 17,2 | log $a$ | 9,8548. | |
| φ | 20 | 18,8 | | | |

2) Das sich den $p'_c$ möglichst nahe anschliessende System

Epoche 1850,00

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Ω | 23° | 32′,4 | μ | 8°,862 | |
| $i$ | 75 | 15,6 | $M$ | 54° | 12′,7 |
| ω | 141 | 34,1 | log $a$ | 9,8548. | |
| φ | 22 | 18,3 | | | |

Die sogleich folgende Zusammenstellung der Werthe von $\Delta p_b$, $\Delta p'_c$ und $\Delta d_c$, in welche die früher angeführten durch Variation der 6 Winkelelemente übergehen, zeigt, dass nicht bloss eine starke Verminderung der Fehler der Positionswinkel stattgefunden hat, sondern dass dies auch bei den Distanzen in hohem Maasse der Fall ist, wie es auch nicht anders zu erwarten war, da bekanntlich $\Delta d$ die Form

$$\Delta d = A \,.\, \Delta i + B \,.\, \Delta\omega + C \,.\, \Delta\varphi + D\,\Delta M_o + E\Delta\mu + F \,.\, \Delta a$$

hat, und da die Genauigkeit der Positionswinkel, wenn man sie in Bogen ausdrückt, im Vergleich zu der der Distanzen eine bedeutende ist. Dies Verhältniss der Sicherheit beider Polarcoordinaten gestaltet sich für unsere beiden Beobachter folgendermaassen. Formel (1) und (8) geben das relative Gewicht $P_w$ eines Positionswinkels zu dem einer Distanz eines und desselben Doppelsterns für W. Struve gleich $3{,}86d^{-\frac{4}{15}}$, also in unserm Fall, wo $d_w$ im Mittel gleich 0″,85, $P_w =$ 4,03. Was O. Struve betrifft, so hat man, $d_o$ gleich 0″,50 gesetzt, $P_o$ gleich 5,22.

Die neuen Werthe von $\Delta p_b$, $\Delta p'_c$ und $\Delta d_c$ finden wir in dem Tableau:

Elemente 1.

| $t$ | Ephemeride $p_1$ | $b$ | $p_1 - p_b = \Delta p_b$ | Ephemeride $d_1$ | $d_c$ | $d_1 - d_c = \Delta d_c$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1831,36 | 19°,14 | 20°,72 | —1°,58 | 0″,885 | 0″,893 | —0″,008 |
| 1832,30 | 20,46 | 16,92 | +3,54 | 0,862 | 0,803 | +0,059 |
| 1833,27 | 21,91 | 22,23 | —0,32 | 0,828 | 0,843 | —0,015 |
| 1840,32 | 58,16 | 59,06 | —0,90 | 0,211 | 0,439 | —0,228 |
| 1844,28 | 189,54 | 187,58 | +1,96 | 0,379 | 0,403 | —0,024 |
| 1846,29 | 200,42 | 198,78 | +1,64 | 0,495 | 0,504 | —0,009 |
| 1847,34 | 204,92 | 210,69 | —5,78 | 0,499 | 0,473 | +0,026 |
| 1848,25 | 208,99 | 209,59 | —0,60 | 0,476 | 0,463 | +0,013 |
| 1849,32 | 214,61 | 214,40 | +0,21 | 0,427 | 0,433 | —0,006 |
| 1850,30 | 221,26 | 217,60 | +3,66 | 0,368 | 0,413 | —0,045 |
| 1851,26 | 230,67 | 232,00 | —1,33 | 0,303 | 0,403 | —0,100 |
| 1861,30 | 4,27 | 5,85 | —1,58 | 0,647 | 0,606 | +0,041 |
| 1864,30 | 10,37 | 8,96 | +1,41 | 0,803 | 0,646 | +0,157 |

Elemente 2.

| $t$ | Ephemeride $p_2$ | $p'_c$ | $p_2 - p'_c = \Delta p'_c$ | Ephemeride $d_2$ | $d_c$ | $d_2 - d_c = \Delta d_c$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1831,36 | 22°,96 | 24°,96 | —2°,00 | 0″,883 | 0,893 | —0″,002 |
| 1832,30 | 24,99 | 21,16 | +3,13 | 0,855 | 0,803 | +0,060 |
| 1833,27 | 25,77 | 26,02 | —0,25 | 0,817 | 0,843 | —0,018 |
| 1840,32 | 66,79 | 66,96 | —0,17 | 0,191 | 0,439 | —0,248 |
| 1844,28 | 195,19 | 193,48 | +1,71 | 0,390 | 0,403 | —0,013 |
| 1846,29 | 206,01 | 207,58 | —1,58 | 0,482 | 0,504 | —0,022 |
| 1847,34 | 210,84 | 214,19 | —3,35 | 0,476 | 0,473 | +0,003 |
| 1848,25 | 215,38 | 212,99 | +2,39 | 0,448 | 0,463 | —0,015 |
| 1849,32 | 221,79 | 223,30 | —1,51 | 0,396 | 0,433 | —0,037 |
| 1850,30 | 229,54 | 228,60 | +0,94 | 0,340 | 0,413 | —0,073 |
| 1851,26 | 240,26 | 239,70 | +0,56 | 0,283 | 0,403 | —0,120 |
| 1861,30 | 6,09 | 7,65 | —1,56 | 0,642 | 0,606 | +0,036 |
| 1864,30 | 12,31 | 11,16 | +1,15 | 0,794 | 0,646 | +0,148 |

Die Differentialgleichungen geben für $\Delta p_b$ und $\Delta p'_c$ Quantitäten, welche bis auf ein Paar Hundertstel mit den vorstehenden übereinstimmen. Dividirt man nun jedes $\Delta p_b$ und $\Delta p'_c$ durch den zugehörigen wahrscheinlichen Fehler, quadrirt die Quotienten und addirt die Quadrate, so hat man die Summe der Fehlerquadrate

für 1) 17,30
für 2) 8,47.

Da die Anzahl der Gleichungen 13, die der Unbekannten 6 ist, so wird der wahrscheinliche Fehler einer Gleichung von dem Gewichte 1

1) $1^{\circ},060$
2) 0,742

also der wahrscheinliche Fehler einer Beobachtung von $p$ bei der Distanz $1''$, wenn man die Constanten der Formeln (7) und (8) anwendet,

| | für O. Struve | für W. Struve |
|---|---|---|
| 1) | $1^{\circ},36$ | $2^{\circ},45$ |
| 2) | 0,95 | 1,71 |

nach Formel (7) 1,282; nach Formel (8) 2,310.

Die beiden Werthe $1^{\circ},282$ und $2^{\circ},310$, welche die Einleitung darbietet, liegen zwischen den aus den Bahnen gefolgerten, indem man natürlich nur die Zahlen vergleicht, welche demselben Beobachter angehören. Elemente 1 geben grössere Quantitäten als die Einleitung, Elemente 2 dagegen kleinere. Dieser Umstand spricht entschieden zu Gunsten des 2ten Systems, besonders weil wir 6 Unbekannte aus den vorhandenen 13 Positionswinkeln bestimmt haben und diese letzteren sich auf nur 6 wesentlich verschiedene reduciren lassen, wenn man die nahe innerhalb der Grenzen der wahrscheinlichen Fehler bei einander liegenden Positionswinkel in Mittel zusammenzieht. Der erste Winkel dieser Art würde etwa das Mittel der Beobachtungen N° 1, 2, 3; der zweite N° 4; N° 5 bis N° 11 incl. könnte man als die drei folgenden $p$ ansehen, endlich das Mittel von N 12 und N 13 als das 6te $p$. Demnach erscheint das vorliegende Problem, die Bestimmung der 6 Winkelelemente der Bahn von $\Sigma$. 3121 aus den Positionswinkeln $p$, von diesem Standpunkte betrachtet, nicht als überbestimmt, so dass man eher einen zu kleinen, als einen zu grossen Werth für die Überreste der Gleichungen erwarten musste.

Schliesslich muss noch die Verbesserung der halben grossen Axe vorgenommen werden. Wenn man annimmt, dass $i$, $\omega$, $M_o$, $\varphi$ und $\mu$ richtig sind, dass also $\Delta i$, $\Delta\omega$ ... gleich 0, so darf man schreiben

$$\Delta d = \frac{d}{a}.\Delta a$$

$$\text{oder } 0 = -\Delta d + \frac{d}{a}.\Delta a$$

und hat hierin die allgemeine Form der Gleichungen, welche die Correction von $a$ bedingen.

Dividirt man die beiden zuletzt angeführten Reihen von $\Delta d_c$, welche Elemente 1 und 2 ergeben, durch die entsprechenden wahrscheinlichen Fehler [Einleitung (1), (2) und (5)], quadrirt die Quotienten und summirt sie, so erhält man die Summen der Fehlerquadrate

Elemente 1 $28,66 = N$
» 2 $34,66 = N'$,

indem log $a$ gleich 9,8548 angenommen wurde.

Dividiren wir ferner die 13 Gleichungen von der Form $0 = -\Delta d + \frac{d}{a}\Delta a$ durch dieselben wahrscheinlichen Fehler und berechnen die Unbekannten $\Delta a$ nach der Methode der kleinsten Quadrate, so folgen die neuen Werthe von log $a$

Elemente 1 9,8429
» 2 9,8541.

$N'$ bleibt ungeändert, $N$ wird nur um 1,17 kleiner, also gleich 27,49, weshalb die wahrscheinlichen Fehler

nach den Elem. 1.

| | |
|---|---|
| für gemessene Distanzen von O. Struve | $0'',056$ |
| für taxirte Distanzen von O. Struve | 0,069 |
| für gemessene Distanzen von W. Struve | 0,084 |

nach den Elem. 2.

| | |
|---|---|
| für gemessene Distanzen von O. Struve | $0'',063$ |
| für taxirte Distanzen von O. Struve | 0,077 |
| für gemessene Distanzen von W. Struve | 0,094 |

während sich nach den Formeln (1), (2) und (5) die entsprechenden Werthe finden

$0'',053$ für $d = 1''$
0,065 » $d < 1$
0,079 » $d = 1$

Die geringen Änderungen von $a$ bewirkten natürlich auch nur geringe in $d$ und den obigen beiden Rei-

hen $\Delta d_c$ des letzten Fehlertableau's, wie man aus folgender Zusammenstellung sieht:

| | Elem. 1. | Elem. 2. | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $t$ | $d_1$ | $d_2$ | $d_c$ | $d_1 - d_c$ | $d_2 - d_c$ |
| 1831,36 | 0″,861 | 0″,881 | 0″,893 | — 0″,032 | — 0″,012 |
| 1832,30 | 0,839 | 0,854 | 0,803 | + 0,036 | + 0,051 |
| 1833,27 | 0,805 | 0,816 | 0,843 | — 0,038 | — 0,027 |
| 1840,32 | 0,206 | 0,191 | 0,439 | — 0,233 | — 0,248 |
| 1844,28 | 0,369 | 0,390 | 0,403 | — 0,034 | — 0,013 |
| 1846,29 | 0,481 | 0,482 | 0,504 | — 0,023 | — 0,022 |
| 1847,34 | 0,485 | 0,475 | 0,473 | + 0,012 | + 0,002 |
| 1848,25 | 0,463 | 0,447 | 0,463 | 0,000 | — 0,016 |
| 1849,32 | 0,415 | 0,395 | 0,433 | — 0,018 | — 0,038 |
| 1850,30 | 0,358 | 0,339 | 0,413 | — 0,055 | — 0,074 |
| 1851,36 | 0,295 | 0,282 | 0,403 | — 0,108 | — 0,121 |
| 1861,30 | 0,630 | 0,641 | 0,606 | + 0,024 | + 0,035 |
| 1864,30 | 0,781 | 0,793 | 0,646 | + 0,135 | + 0,147 |

Die grossen negativen Abweichungen zwischen den Ephemeriden und den nach der von mir für die O. Struve'schen Beobachtungen abgeleiteten Formel (6) corrigirten, taxirten Distanzen der Jahre 1840, 1844, 1851, deren Mittel für Elemente 1, — 0″,125, für Elemente 2, — 0″,127 sind, deuten, nach einer Bemerkung des Hrn. O. Struve, darauf hin, dass jene Formel für unsern speciellen Fall nicht streng anwendbar ist.

Nehmen wir also die taxirten Distanzen als keiner constanten Correction bedürftig an, so sinken die Fehlerquadrate

für Elemente 1 auf 17,4
» » 2 auf 24,3,

und es verschwindet jeder irgend bedenkliche Widerspruch zwischen den Beobachtungen und unseren Elementen.

Die Resultate aller vorstehenden Rechnungen lassen sich nun kurz in folgende Zahlen zusammenfassen, wenn man noch die halben grossen und kleinen Axen der scheinbaren Bahn, wie sie aus den definitiven Elementen folgen, hinzufügt.

Elementensystem 1 ohne Anwendung der systematischen Fehler:

Epoche 1850,00

| | | | |
|---|---|---|---|
| $\Omega$ | 19° 56′,4 | $\mu$ | 9°,188 |
| $i$ | 75 56,9 | $M$ | 52° 23,0 |
| $\omega$ | 143 17,2 | log $a$ | 9,8429. |
| $\varphi$ | 20 18,8 | | |

Umlaufszeit: 39,18 Jahre.

Halbe grosse Axe der scheinbaren Bahn $A = 0″,681$.
Halbe kleine Axe der scheinbaren Bahn $B = 0,161$.

Elementensystem 2 mit Anwendung der systematischen Fehler:

Epoche 1850,00

| | | | |
|---|---|---|---|
| $\Omega$ | 23° 32′,4 | $\mu$ | 8°,862 |
| $i$ | 75 15,6 | $M$ | 54° 12′,7 |
| $\omega$ | 141 34,1 | log $a$ | 9,8541. |
| $\varphi$ | 22 18,3 | | |

Umlaufszeit: 40,62 Jahre.

Halbe grosse Axe der scheinbaren Bahn $A = 0″,694$.
Halbe kleine Axe der scheinbaren Bahn $B = 0″,173$.

Von diesen beiden Systemen müssen wir das letzte als das wahrscheinlichere annehmen,

1) weil die Summe der Fehlerquadrate der Positionswinkel durch Anbringung der systematischen Correctionen auf die Hälfte herabsinkt,
2) weil die Nothwendigkeit der systematischen Correctionen für künstliche Doppelsterne in der Nähe des Horizontes bewiesen ist.

Andererseits dürfen wir unsere Rechnungen als einen Beitrag zum Beweise des Satzes, «dass die aus künstlichen Doppelsternen gezogenen Resultate in Bezug auf die Fehler der Beobachtungen auch für natürliche gelten», betrachten.

Die weitere Verfolgung dieses merkwürdigen Doppelsterns durch Beobachtungen wird in den nächsten Jahren keine Entscheidung unserer Alternative herbeiführen können, weil die Bewegung jetzt und in der nächstfolgenden Zeit, nach beiden Bahnen, sehr langsam ist. Erst dann, wenn die schnelle Winkelbewegung, welche 1840 — 1851 stattfand, wieder eintritt, wird diese Entscheidung möglich sein, was etwa gegen 1880 zu erwarten ist.

Das eben Behauptete erhellt aus folgenden Ephemeriden:

| | Elemente 1. | | Elemente 2. | |
|---|---|---|---|---|
| | $p$ | $d$ | $p$ | $d$ |
| 1864,30 | 10°,4 | 0″,781 | 12°,3 | 0″,792 |
| 1866,30 | 13,4 | 0,846 | 15,4 | 0,862 |
| 1868,30 | 16,1 | 0,875 | 18,1 | 0,901 |
| 1870,30 | 18,8 | 0,865 | 20,7 | 0,906 |
| 1872,30 | 21,7 | 0,811 | 23,4 | 0,873 |
| 1874,30 | 25,2 | 0,708 | 26,4 | 0,796 |
| 1876,30 | 30,3 | 0,551 | 30,4 | 0,670 |
| 1878,30 | 40,8 | 0,343 | 36,8 | 0,490 |
| 1880,30 | 88,8 | 0,134 | 53,0 | 0,262 |
| 1882,30 | 177,0 | 0,251 | 139,9 | 0,136 |

## Mittheilungen über die Gestalt und Unterscheidungsmerkmale des Mammuth oder Mamont (Elephas primigenius), von J. F. Brandt.

(Lu le 25 janvier 1866.)

(Mit einer lithographirten Tafel.)

Seit einer Reihe von Jahren bin ich damit beschäftigt Materialien für eine Naturgeschichte des Mammuth zu sammeln. Dieselbe soll meiner Absicht zu Folge sich nicht bloss auf den Bau desselben im Vergleich zu den andern Elephanten, so wie auf seine geographische Verbreitung, beziehen, sondern gleichzeitig auch genauere Blicke auf die Beschaffenheit seiner Überreste, das geologische Vorkommen derselben und auf die Existenzbedingungen des Thieres werfen, um auch eine Einsicht in seine biologischen Verhältnisse und die Dauer seiner Lebensperiode zu gewinnen. Mehrere für die fragliche Naturgeschichte bestimmte Abschnitte sind sogar bereits ganz ausgearbeitet, für die andern liegen in besonderen Convoluten die Materialien beisammen. Die Publikation derselben wurde aufgeschoben, weil unserem Museum nicht bloss das Skelet, sondern sogar ein Schädel des afrikanischen Elephanten fehlt, zwei für meine Monographie wichtige Gegenstände, die ich zeither trotz vielfacher Bemühungen zu acquiriren nicht das Glück hatte.

Der in Aussicht stehende Fund einer Mammuth-Leiche am Busen des Tas veranlasst mich aus dreifachem Grunde, die Akademie von meinen Studien in Kenntniss zu setzen. Erstens dürften dieselben für die Untersuchung der fraglichen Leiche manche Anhaltspunkte und Erleichterungen gewähren, gleichzeitig aber auch zweitens nach bester Möglichkeit, wenigstens vorläufig, zum grossen Theile einem Bedürfnisse abhelfen, welches Hr. v. Vibraye hinsichtlich der geringen Kenntnisse, welche bisher über die äussere Gestalt des Mammuth verbreitet sind, in der Pariser Akademie ausgesprochen hat. (Compt. rend. 1865. T. LXI. p. 403.) Drittens endlich wird es jeder billig finden, dass jahrelang fortgesetzte Studien, die einen namhaften Zeitaufwand kosteten, nicht verloren gehen. Ich hoffe im Laufe des nächsten Sommers meine Materialien zusammenstellen zu können. Früher damit zu beginnen ist nicht möglich, da ich zunächst an die Beendigung der Veröffentlichung einiger anderer Arbeiten denken muss.

Als Resultate meiner, die Morphologie des Mammuth betreffenden, bisherigen Untersuchungen erlaube ich mir nachstehende vorläufige Mittheilungen zu machen, die vielleicht bei dem Interesse, welches die Ankündigung der Entdeckung einer neuen Mammuthleiche erweckte, gerade jetzt wohl nicht ganz unwillkommen sein dürften. Ich begleite dieselben des bessern Verständnisses wegen mit einer Figur des Thieres, wie ich sie in Bezug auf die Gesammtgestalt nach Maassgabe der Proportionen des Skelets und der ihm noch theilweis anhängenden Weichtheile, sowie drei gesonderter Schädel, hinsichtlich der Behaarung aber mit Hülfe der noch im Museum vorhandenen behaarten Hautreste unter Zuziehung der Angaben von Boltunoff, Adams und Tilesius unter meiner beständigen Aufsicht von Hrn. Pape entwerfen liess.

Dass das Mammuth (*Elephas mamonteus seu primigenius*) nach Maassgabe seiner ganzen Organisation, namentlich der Beschaffenheit seines äussern, wie seines Skeletbaues, zu der Gattung der Elephanten (*Elephas*) gehört und in Betracht seiner, mit geradrandigen Schmelzfalten versehenen Backenzähne, sowie selbst hinsichtlich seiner Schädelform, dem asiatischen Elephanten (*Elephas asiaticus*) näher stand, als dem afrikanischen (*Elephas africanus*), sich übrigens aber nicht bloss vom afrikanischen, sondern auch vom asiatischen Elephanten durch wesentliche Merkmale unterschied, ist allerdings eine jetzt von allen Paläontologen, wie Zoologen anerkannte Thatsache. Stellt man indessen auf Grundlage eines reichen Materials, wie dasselbe unser akademisches Museum bietet, Untersuchungen über die morphologischen Verhältnisse des Mammuth an, so ergiebt sich einestheils, dass manche Kennzeichen, welche ihm diesen Platz einräumen, noch nicht gehörig festgestellt, oder mit gehöriger Schärfe aufgefasst wurden, anderntheils dass noch viele, nicht unwesentliche Unterscheidungs-Merkmale den vorhandenen sich hinzufügen lassen.

Werfen wir nun zunächst unsere Blicke auf den Standpunkt unserer Kenntnisse in Bezug auf die Morphologie des Mammuth (*Elephas mamonteus seu primigenius*), so findet sich, dass man bei der bisherigen Erörterung derselben einen allerdings von einem Laien herrührenden und schlecht stylisirten Bericht übersehen hat, der freilich einerseits in einer nicht jedem zugänglichen Sprache abgefasst war, andererseits noch dazu in einer

für seine Veröffentlichung nicht geeigneten Zeitschrift erschien. Ich meine hiermit die vom Jakutsker Kaufmann Boltunoff über die äussere Gestalt des Mammuth gelieferte Schilderung, welche der Akademiker Severgin in dem damals von der hiesigen Akademie in russischer Sprache herausgegebenen *Technologischen Journal* (*Технологическій Журналъ, Том. III, часть 4, стр. 162*) im Jahre 1806 veröffentlichte.

Als nämlich der erwähnte Kaufmann im Jahre 1803 die vom Tungusen, welcher das Mammuth an der Lena entdeckte, erhandelten Stosszähne abhauen liess, entwarf er von der fraglichen Thierleiche eine Zeichnung und Beschreibung. Die letztere enthält mehrere Angaben, die um so mehr Beachtung verdienen, da der Verfasser das Mammuth noch in einem bessern Zustande der Conservation sah als Adams, der erst drei Jahre nachher die Reste desselben barg. Boltunoff's, natürlich mit Umsicht zu benutzende, Schilderung der äussern Theile des Mammuth, dürfte demnach die ihr gebührende Rücksicht verdienen. Boltunoff war es, der noch den von Adams nicht mehr gefundenen Rüssel des Mammuth bemerkte, welchen er als langes, dem Rüssel der Schweine ähnliches, von den Nasenlöchern ausgehendes Organ beschreibt[1]). Er war es ferner, der sowohl noch beide Ohren des Thieres beobachtete und bereits die Länge jedes einzelnen auf sechs Werschok bestimmte, als auch einen sechs Werschok langen Theil des von Adams nicht mehr bemerkten, behaarten Schwanzes sah. Auch gelang es ihm noch einige beachtenswerthe Bemerkungen über die Behaarung des Mammuth zu machen. Die von ihm entworfene Zeichnung habe ich mir leider nicht verschaffen können; sie wird indessen von Tilesius als roh und mehr einem Schweine, als einem Elephanten ähnlich geschildert.

**Specielle Bemerkungen über die Morphologie des Mammuth.**

Unter Zuziehung der Mittheilungen von Boltunoff a.a.O., Adams (*Relation d'un Voyage* u. *Mém. de l'Acad. Imp. de sc. de St.-Péterb. 5^e sér. T. V. p. 431 ff.*) — Tilesius (*ebendas. p. 406 ff.*) — Cuvier (*Rech. s. l. foss. 4 ed. 8. T. II; Erdumwälzungen übers. von* Nöggerath *II, 236*), Blainville (*Ostéogr. Eleph.*), Pander und D'Alton (*Skel. d. Pachydermen*) und Middendorff (*Reise Bd. IV. Th. 1. p. 271, Вѣстникъ, Естеств. Наукъ Имп. Моск. Общ. исп. природы, Москва 1860. N° 26, 27. p. 843*) lassen sich auf Grundlage der reichen Materialien unseres Museums (die aus dem von Adams geborgenen Skelet, drei einzelnen Schädeln, mehreren Unterkiefern, mehreren Knochen von Extremitäten, einer Menge von Hauern, Backenzähnen und anderen Skelettheilen, ferner aus theils am Skelet vorhandenen, theils isolirten Hauttheilen, wovon einzelne noch mehr oder weniger Haare tragen, sowie aus einzelnen Haarbüscheln bestehen) bis jetzt folgende, die früheren Angaben vervollständigende, ergänzende oder berichtigende allgemeine Daten über die Morphologie des Mammuth im Vergleich mit dem asiatischen Elephanten feststellen.

Im Ganzen muss das Ansehen des Mammuth durchaus ein ganz elephantenartiges gewesen sein. Das Mammuth übertraf indessen durch seine ansehnlichere Grösse, den stärker verlängerten Vorderkopf und den in allen Theilen des Skelets ausgesprochenen kräftigern plumpern an den dickern, breitern, jedoch nicht gerade kürzern, Extremitäten ebenfalls erkennbaren Bau die beiden (oder drei) noch lebenden Elephanten, und gewann durch die auf alle äusseren Theile, mit Ausnahme der Zähne und Hufe, ausgedehnte, dichte, mehr oder weniger lange Haarbedeckung, sowie die kleinen Ohren ein ganz eigenthümliches, abweichendes Ansehen. Dass das Mammuth eine ansehnlichere Grösse als die lebenden Elephanten erreichte, wird durch folgende Thatsachen bewiesen: Das einem Individuum von mittlerer Grösse angehörige Mammuthskelet des St. Petersburger Museums übertrifft zwar nur wenig an Grösse das einem grossen Individuum angehörige, nebst der ausgestopften Haut desselben daneben stehende, Skelet eines asiatischen Elephanten. In demselben Museum finden sich indessen erstens zwei Schädel, von denen der eine zwar nur etwas, der andere aber namhaft grösser als der des Mammuthskelets ist. Zweitens sind darin mehrere Stosszähne aufbewahrt, welche nicht bloss wegen ihrer Grösse, sondern besonders wegen des grössern Umfanges ihres Basaltheils im Vergleich mit dem der Basaltheile der Hauer des Mammuthskelets[2]) auf grössere Individuen hinwei-

1) Der Rüssel der am Tas vor mehreren Jahren gefundenen Mammuthleiche, deren Reste sich im Moskauer Museum befinden, wurde Hrn. v. Motschulski von den Samojeden als schwarze Zunge von der Länge eines einmonatlichen Renthierkalbes geschildert.

2) Warum hier nur von Basaltheilen der Hauer des Mammuthskelets gesprochen wird, hat darin seinen Grund, dass dasselbe

sen, wie unter andern auch Middendorff zeigte. Endlich besitzt das Museum einzelne Oberarmknochen, die etwa um $^1/_6$ länger und in einem ähnlichen Verhältniss breiter und dicker sind, als die ihnen entsprechenden Theile des Skelets des Lena-Mammuth, welches übrigens schon Boltunoff nur für ein Individuum mittlerer Grösse, Tilesius (p. 483) aber gar für das eines jüngeren Individuums erklärte, worin ich dem Letztern jedoch nicht beistimmen möchte.

Nach Maassgabe des Schädels besass der breitere, und hinten gleichzeitig etwas niedrigere Kopf des Mammuth einen weit mehr verlängerten, an seinen Seiten in der Mitte stärker eingedrückten Oberkiefertheil, so dass er eine grössere Länge als bei den lebenden Elephanten darbot. Die Stirn erschien zwischen den Augen breiter, in ihrem hintern Theile aber, nebst der Scheitelgegend, vielleicht etwas mehr eingedrückt, als beim asiatischen Elephanten. Die Augen, wovon der rechte vertrocknete Augapfel noch vorhanden ist, derselbe, woran sogar Adams (p. 441) noch die Regenbogenhaut sah, scheinen hinsichtlich ihrer geringen Grösse denen der lebenden Elephanten ähnlich gewesen zu sein, waren aber etwas weiter von einander entfernt. — Die Augenlieder mit den Augenspalten ähnelten denen der Elephanten im Allgemeinen und besassen auch die erforderlichen Haare. — Die Ohren, wovon am Mammuthskelet das rechte noch erhalten ist, zeigten zwar im Ganzen die Gestalt der Ohren des asiatischen Elephanten, waren aber viel kleiner, kürzer und schmäler und zeichneten sich dadurch aus, dass sie ganz behaart waren, am obern Rande aber, in Folge längerer, mehr vortretender Haare eine Art kurzen Haarbüschels besassen (worauf schon Adams p. 441 hinweist) und gleichzeitig auch den Augen etwas näher standen, als beim asiatischen Elephanten. — Der Rüssel, welchen, wie wir oben bemerkten, nur Boltunoff am Lena-Mammuth und die Samojeden an dem am Tas gefundenen sahen, besass wohl eine mit der vordersten Körperhöhe im Verhältniss stehende Länge, war aber auch kaum weniger kräftig, obgleich sein Basaltheil wegen der viel schmälern, freilich längern, unten dreieckigen, zwischen den Alveolen der Stosszähne befindlichen, für den Ansatz von Rüsselbewegenden Muskeln bestimmten Grube, auf der Unterseite seiner obern Hälfte durch seine geringere Breite und dreieckige Form von dem des asiatischen Elephanten abgewichen zu sein scheint. — Die Hauer übertrafen an Grösse bei weitem die der lebenden Elephanten. Wie die Richtung und Lage ihrer weiten Alveolen zeigt, waren die Hauer mit ihren Basaltheilen einander so genähert, dass sie mittelst derselben einen spitzen Winkel bildeten, bei ihrem Austritte sehr stark divergirten, sich dann zuerst nach aussen, vorn und oben wendeten, mit ihrem Endtheil, oder ihrer Spitze aber nach aussen und hinten etwas gegen die Schulter hin sich bogen. Die Hauer der einzelnen Individuen erschienen übrigens, wie dies die zahlreichen Exemplare unserer Sammlung zeigen, weniger oder mehr spiral; ein Umstand, der natürlich auch auf die Krümmungen influirte, welche sie am Kopfe verschiedener Individuen zeigten. Die Hauer der Mammuthe unterscheiden sich daher nicht bloss durch ihre Grösse, sondern auch durch ihre Gestalt und Richtung von denen der lebenden Elephanten. — Die Backenzähne weichen besonders durch die grössere Zahl ihrer, wie mir scheint, etwas schmälern Platten und die schmälern Schmelzsäume derselben von denen des asiatischen Elephanten ab. — Unterschiede hinsichtlich des Verhaltens des Halses und Rumpfes sind zwar nicht angegeben; der Nacken und Widerrist dürften indessen wohl wegen des zum Tragen des schweren, mit enormen Hauern versehenen Kopfes bestimmten, wohl ganz ausserordentlich entwickelten Nackenbandes, ebenso wie der zu gleichen Zwecken, aber gleichzeitig zur Bewegung des Kopfes vorhandenen Muskeln, deren Ansätze am sehr breiten Hinterhaupt theilweis durch breite Gruben angedeutet sind, einen ausserordentlich kräftigen Bau besessen haben, der den des asiatischen Elephanten übertraf. Nach Maassgabe der eine geringere Länge als beim asiatischen Elephanten bietenden obern Dornenfortsätze der hintern Rückenwirbel möchte aber der Hinterrücken etwas niedriger als beim Elephanten gewesen sein. Der Bauch hing, wie Adams bei Tilesius (a. a. O. p. 442) bemerkt,

nicht seine eigenen Hauer trägt. Dieselben wurden nämlich schon drei Jahre vor der Ankunft von Adams beim Mammuth demselben von Boltunoff abgehauen, des leichteren Transportes wegen in mehrere Stücke geschnitten und nach Moskau verkauft, wie derselbe im oben citirten Aufsatz berichtet. Dass die von Adams unserem Mammuthskelet angesetzten, in Jakutsk gekauften, nicht die Spur einer künstlichen Zertheilung bietenden, Fangzähne nicht die ihm zugehörigen sein können, geht auch aus ihrer geringern Breite im Vergleich zu den im Schädel des Mammuthskelets zurückgebliebenen Basaltheilen seiner wahren Hauzähne hervor.

nach Aussage des Tungusen, der das Mammuth entdeckte, bis zum Knie herab, ein Umstand, der im Verein mit dem, wie wir sahen, wahrscheinlich ungemein entwickelten vordern Rückentheil, auf eine die des asiatischen Elephanten noch übertreffende Plumpheit des Mammuthkörpers hinweist. — Der von Boltunoff gesehene, nach seiner Angabe nur sechs Werschok lange Schwanz war sicher nicht vollständig. Bereits Tilesius (der indessen, ebenso wie Adams, Boltunoff nirgends anführt) bemerkte (a. a. O. p. 450) gegen die Angabe von Adams, der (a. a. O.) vom gänzlichen Fehlen des Schwanzes spricht, dass am Mammuthskelet allerdings nur die acht vordersten Schwanzwirbel vorhanden seien, andere (er meint offenbar beim asiatischen Elephanten wahrnehmbare) 20 — 22 dagegen fehlten. Vergleicht man, wie ich gethan, die acht nur vorhandenen vordersten Schwanzwirbel des Mammuthskelets mit denen des asiatischen Elephanten, so findet sich, dass dieselben nach Maassgabe der Grösse beider Skelete beim Mammuth zwar etwas grösser, jedoch im Ganzen denen des asiatischen Elephanten proportional gebildet erscheinen. Das Mammuth hatte also nicht nur ohne Frage einen Schwanz, sondern dieser war wohl kaum kürzer als der des asiatischen Elephanten, falls nicht etwa die endständigen Schwanzwirbel des Mammuth eine geringere Zahl und Länge als beim asiatischen Elephanten darboten, in welchem Falle dann natürlich der Schwanz eine geringere Länge besessen hätte. Jedenfalls darf aber angenommen werden, dass die Endhälfte des Schwanzes schon zur Zeit als Boltunoff das Mammuth beschrieb, entweder durch die Tungusen, die ihre Hunde mit seinem Fleische fütterten, oder die wilden Thiere, verloren gegangen war. Es ist dies um so mehr zu bedauern, da wir einerseits deshalb keine genauere Kunde von der Länge des Schwanzes, andererseits von der Art der Behaarung seines Endtheiles besitzen, die wohl eine quastenartige war, wie wir sie bei Elephanten und Schweinen finden. Mit der langen Behaarung der andern Körpertheile würde übrigens eine solche Bildung des Endtheiles des Schwanzes sehr wohl harmoniren. — Die Vorder- und Hinterfüsse hatten, so viel sich aus ihrem Knochengerüste und den ihrem untersten Theile noch anhängenden Hautresten schliessen lässt, wohl im Ganzen eine der der lebenden Elephanten ähnliche, nur massivere Gestalt. Die Vorderfüsse erscheinen breiter als die Hinterfüsse und besitzen, wie es das Ansehn hat, etwas breitere, dickere Zehen. Die Vorderfüsse, wie die Hinterfüsse, bieten übrigens je fünf Zehen und breitere, nagelartige Hufe, als beim asiatischen Elephanten. Die Zehen sind so dicht vereint, dass die Endglieder derselben gar nicht vorragen, die Füsse also einem ungeübten Beobachter als pferdeähnlich erscheinen konnten und auch in dieser Gestalt auf der Boltunoff'schen Figur wirklich dargestellt gewesen sein sollen.

Da über die Art der Haarbekleidung des Mammuth, obgleich gerade sie zu den wesentlichern, äussern Charakteren desselben gehört, nach Maassgabe der zu kurzen, theilweis sogar scheinbar sich widerstreitenden, bisherigen Mittheilungen einige Zweifel sich erheben lassen, so dürfte es nicht überflüssig sein, etwas näher in diesen Gegenstand einzugehen. — Den Angaben Boltunoff's zu Folge, der, wie oben bemerkt wurde, die Mammuthleiche ein Paar Jahre früher als Adams, also in einem viel besser erhaltenen Zustande, sah, war dieselbe, die Ohren und den (übrig gebliebenen) Theil des Schwanzes nicht ausgenommen, noch ganz mit Haaren bedeckt, auf dem Kopfe jedoch weniger lang behaart. Adams und Tilesius (a. a. O. p. 444) nehmen (ohne Boltunoff's Angaben zu erwähnen) die ganze Aussenfläche der Körperhaut des Mammuth ebenfalls als behaart an. Die im Museum der Akademie auf dem Kopfe und den Füssen aufsitzenden, ebenso wie die von Adams vom Körper des Thieres abgetrennten, theilweis noch vorhandenen Hautreste constatiren, meinen Untersuchungen zu Folge, nachstehende Thatsachen. Das noch ganz vorhandene rechte, äussere Ohr zeigt noch eine solche Menge dermaassen auf seiner hintern oder äussern, besonders aber vordern (innern) Fläche inselartig vertheilter Haarreste, dass man annehmen muss, es sei ganz von kurzem, braunem, dicht stehendem, gekräuseltem Wollhaar bedeckt gewesen, zwischen dem eine grosse Menge zerstreuter, borstenartiger, am äussern und obern Rande ganz besonders zahlreicher und langer Borstenhaare dergestalt wahrgenommen wurden, dass sie eine Art von Haarbüschel bildeten. Da nun im Thierreich wohl sehr häufig nackte, oder sehr schwach behaarte Ohren mit einem dicht behaarten Kopfe vorkommen, jedoch kein Beispiel eines umgekehrten Falles aus demselben bekannt ist, so darf wohl auch übereinstimmend

mit der Angabe Boltunoff's angenommen werden, der ganze Kopf sei behaart gewesen, habe indessen kürzere Haare als der Körper besessen. Für diese Annahme spricht auch der Umstand, dass die den Schädel meist noch bedeckende Haut des Mammuth hie und da noch Spuren von Woll- und Steifhaaren bietet, die auf eine kürzere Behaarung hindeuten. Auf der rechten Wange findet sich übrigens sogar noch eine Stelle, wo kürzere, braune Woll- und schwarze, längere Steifhaare in Erde gehüllt der Haut aufsitzen. Dass der Rumpf, in Übereinstimmung mit Boltunoff, Adams und Tilesius, dicht und länger behaart war, wird durch das von Adams mitgebrachte, im Museum der Akademie befindliche Stück der Körperhaut bewiesen, woran ich noch an zwei Stellen, deren jede einige Zoll im Durchmesser hat, eine ununterbrochene, ganz intacte, festsitzende Haarbedeckung auffand, obgleich Adams und ein längst verstorbener, gewissenloser Conservator, vor meiner Ankunft in St. Petersburg, mit behaart gebliebenen, abgeschnittenen Theilen des genannten Hautstückes Handel getrieben hatten, dem die in verschiedenen Museen vorhandenen, behaarten Hautstücke ihren Ursprung verdanken. Auch dicht über den Zehen des rechten Vorder- und Hinterfusses, so weit sie noch mit Haut bedeckt sind, bemerke ich stellenweis deutliche Spuren einer zwar sehr kurzen, und etwas steifen, aber dichten Behaarung. Man kann daher, im Betracht der vorstehenden Angaben, die Mittheilung Boltunoff's durchaus nicht bezweifeln, dass der Kopf, dann der Rücken von den Ohren an bis zum Schwanz nebst diesem, ebenso wie der Bauch, als er das Mammuth sah, noch ganz mit Haaren bedeckt waren, deren Länge $^1/_4$ Arschin, 0,355 M., meist aber weniger betrug; ja man darf die Behaarung auch auf die Seiten des Körpers, den Hals und die Füsse ausdehnen, also Adams darin beistimmen, wenn er (a. a. O. p. 451) sagt: «Le mamouth est couvert d'un poil très épais sur tout le corps», wogegen im Grunde auch Tilesius (a. a. O. p. 420 u. 482) nichts einzuwenden hatte. Der Letztere sagt zwar zur eben mitgetheilten Angabe von Adams in einer Anmerkung: «Quod probandum fuisset cum in relicto sceleti nostri corio ne vestigium quidem supersit». Diese Anmerkung wird indessen durch die oben gemachten Bemerkungen über die im Museum der Akademie noch jetzt vorhandenen, mehr oder weniger behaarten Hautreste des Mammuth widerlegt und widerspricht den oben citirten andern Stellen, die sich in seiner Beschreibung des Mammuth finden, worin er positiv behauptet, es sei ganz behaart gewesen. Tilesius veranlasste offenbar zu jener Anmerkung der Umstand, dass er die ansehnlichen, oben erwähnten, dicht behaarten Stellen übersah, welche ich erst auf dem zusammengerollten, allerdings sonst kahlen, von ihm als relictum sceleti nostri corium bezeichneten und nach ihm (p. 445) weder dicht noch lang behaarten Überreste der von Adams mitgebrachten Körperhaut entdeckte, als ich denselben nicht ohne grosse Mühe auseinanderbiegen liess, was Tilesius offenbar nicht gethan hatte. — Auf dem Rücken scheinen übrigens, wie bei so vielen andern Thieren, die Haare eine namhaftere Länge erreicht zu haben und, wie die freilich rohe Boltunoff'sche Zeichnung angab, die borstenähnlichen Haare besonders hervorgetreten zu sein.

Was die nähere Beschaffenheit des Haarpelzes anlangt, so haben sowohl Boltunoff als Adams, ja selbst Tilesius, darüber keine genauern Angaben gemacht, wiewohl sie von längern, steifen und kürzern Haaren sprechen. Da die Haarbedeckung der Thiere, wenn sie auch an einzelnen Körpertheilen an Länge variirt, im Allgemeinen doch einen bestimmten, gemeinsamen Charakter auf dem ganzen Körper beibehält, so dürfte es nicht überflüssig sein, einige Bemerkungen über die Beschaffenheit der Haarbildung hinzuzufügen, so weit sie sich an unsern Mammuthresten wahrnehmen lässt.

Die auf den beiden oben erwähnten Stellen der im Museum der Akademie noch vorhandenen Reste der Haut des Rumpfes, in völlig intactem Zustande, auf je einem etwa handgrossen Flächenraume, wahrnehmbaren Haare des Mammuth, zwischen denen sich noch theilweis namhafte Reste der Erde befinden, worin das Thier ursprünglich lag[3]), bestehen aus ei-

3) Es muss hierbei bemerkt werden, dass in Sibirien die Leichen der grossen Pachydermen, worauf zuerst Hr. v. Baer hinwies, und worin Hr. v. Middendorff (Reise Bd. IV, Th. I, p. 29), so wie ich selbst, ihm zustimmten, keineswegs in reinem Eise, wie dies sehr viele Naturforscher noch jetzt annehmen, sondern in gefrornem Boden sich fanden, worin sie nach meiner Ansicht zur Herbstzeit versunken waren, als derselbe noch weich war, wie dies noch jetzt den lebenden Elephanten zuweilen begegnen soll (sieh Bericht üb. die Verhandl. der Königl. Akademie der Wissensch. zu Berlin, 1846, S. 221). Bekanntlich fiel das an der Lena gefundene Mammuth von einem 5 Sashen hohen Hügel herab, der aus zusammengefrornen

nem sehr dichten, im Mittel 20 — 35 Millimeter langen, an manchen Körperstellen aber wohl noch längern [4]), auf den vorliegenden Hautresten eine 20 — 25 Millimeter hohe Schicht bildenden, gekräuselten, etwas verfilzten Wollhaar von brauner ins Schmutziggelbliche spielender Farbe, das sich etwas straff, wie sehr grobe Wolle, anfühlt. Zwischen diesem Wollhaar ragen, etwa ähnlich wie auf dem Rumpfe bei Hyrax, nur in weit reichlicherer Menge, zerstreute, zahlreiche dunkelschwarze 50 — 100 Millimeter lange, borstenähnliche, im trocknen Zustande leicht abbrechende Haare hervor. Die, allerdings kürzern Haare, welche das Ohr bedecken, wovon jedoch die obern, randständigen, länger sind als die andern, zeigen ein ähnliches Verhalten. Die auf dem untersten Theile der Haut des rechten Vorder- und Hinterfusses über den Zehen, auf sehr kleinen Stellen, befindlichen Haare erscheinen noch viel kürzer. Bemerkenswerth bleibt noch, dass die Haare auf der Mammuthhaut theils büschelförmig, theils zerstreut stehen. Schliesslich möchte ich jedoch keineswegs behaupten, dass die Haarbekleidung des Mammuth nicht noch reichlicher gewesen sein könne, als ich sie nach Maassgabe der oben beschriebenen Reste der Körperhaut schilderte.

Was die Mähne anlangt, welche dem Mammuth von Adams (a. a. O. p. 451) zugeschrieben und auch von Tilesius (ebd. p. 421, 444 und 482) vindizirt wird, worüber übrigens, sonderbar genug, Boltunoff in seiner Beschreibung schweigt, so beruht ihre Annahme theils auf Angaben von Adams (a. a. O. p. 351), theils auf Haaren, die viel länger als die gewöhnlichen, borstenartigen Körperhaare waren, so dass ihre Länge nach Adams bis zu der einer Arschin (= 0,71 Meter), nach Tilesius 1 Fuss 2 Zoll engl. betrug, mit welchem letztern Maasse die im akademischen Museum vorhandenen langen Haare besser übereinstimmen. Die Angaben von Adams sind in folgenden Worten enthalten: «Le mamouth a sur le col une longue crinière. Quand même je metterois en doute les rapports de mes compagnons de voyage, il est cependant évident, que les crins de la longueur d'une archine, qui se trouverent encore à la tête, aux oreilles et au col de l'animal, ont du necessairement appartenir à la crinière [5])». Das Mammuth besass allerdings, wie man nach Maassgabe der von Adams mitgebrachten und von ihm, wenn auch nicht auf den Ohren, wogegen die Behaarung des noch vorhandenen Ohres spricht, jedenfalls jedoch wohl auf dem Hinterkopfe und dem Halse gesehenen, bereits erwähnten, sehr langen Haare, deren man auch bei den in Moskau aufgestellten Resten einer Mammuthleiche fand, annehmen darf, auf den letztgenannten Theilen sehr lange und, im Verhältniss zu ihrer Länge, dickere und steifere Haare. Die im Museum der Akademie aufbewahrten, zu dieser Kategorie gehörigen längsten Borstenhaare besitzen eine Länge von $1'4^1/_2''$ engl. (= 0,42 Meter) und bieten auffallend genug eine rothbraune, keine schwarze Farbe wie die steifen Körperhaare. Wenn wir aber den eben gemachten Mittheilungen zu Folge allerdings eine den Hinterkopf, Nacken und Hals einnehmende, mähnenartige Bekleidung dem Mammuth zuzuschreiben hätten, so fragt es sich doch, ob die Mähne eine auffallend dichte, streng abgesetzte, etwa wie beim Löwen war. Das Schweigen Boltunoffs über die Gegenwart einer Erscheinung, die in die Augen fallen musste, ebenso wie ein anderer Umstand gestatten Zweifel in Betreff der Gegenwart einer sehr dichten, stark abgesetzten Mähne. Am Hinterkopfe und Nacken dürfte sie namentlich nicht allzu dicht gewesen sein; ich möchte dies wenigstens aus folgenden Umständen schliessen: Am Schädel unseres Mammuthskelets, dessen obere Fläche wie die Seiten noch mit der natürlichen, jetzt zwar ganz kahl erschei-

(nach dem Geognosten Slobin, der den Ort, wo es sich befand, mit einem Begleiter von Adams aufsuchte) jüngern Thon mit etwas Sand vermischt bestand, wovon sich noch Spuren an den Resten des Mammuth der akademischen Sammlung finden. Die Mammuthleiche, deren Reste in Moskau aufgestellt sind, lag in zusammengestürzter Erde. Die den Resten des Wilui-Nashorns anhängende Erde ähnelt der des Mammuth. Schliesslich muss noch bemerkt werden, dass mein hochgeehrter College v. Baer mir schriftlich und mündlich mitzutheilen die Güte hatte: Er habe Middendorff vor seiner Reise gesagt: er möge nach der Lage des Adams'schen Mammuth sich erkundigen. Ihm (Hrn. v. Baer) sei unbegreiflich, wie es mitten im Eise gelegen habe und wenn es, wie Adams sagt, der Fall war, so müsse es Flusseis gewesen sein. Middendorff (a. a. O. S. 294) mache nun daraus Meereis, das gegen den Fluss nicht dahin gekommen sein könne.

4) Wenn auch auf manchen Körpertheilen die Länge des Wollhaares grösser, vielleicht selbst bedeutend grösser, sein mochte als die oben angegebene, so erreichte dieselbe niemals $1^1/_2$ Fuss, wie bei Middendorff (Reise Bd. IV, Th. I, S. 277) steht. Eine solche Länge boten nach Adams (sieh unten) nur die Mähnenhaare, deren Länge Tilesius, mehr in Übereinstimmung mit den im Museum der Akademie vorhandenen, noch geringer angiebt.

5) In der Nähe des Halses des Mammuth, dessen Reste jetzt im Moskauer Museum sich befinden, wurden 7 englische Zoll lange, rothbraune Haare gefunden (Middend. Reise Bd. IV, Th. I, S. 273).

nenden, bei genauer Betrachtung jedoch hier und da noch deutliche Spuren der Behaarung bietenden Haut bedeckt ist, woran noch die Augenlieder nebst einem vertrockneten Auge wahrgenommen werden, befinden sich als Fortsetzung des hintern Theiles der Kopfhaut zwei freie, nach hinten ragende Hautlappen, die offenbar den Hinterkopf und die Mitte des vordern Theils des Nackens zum Theil deckten. Eine nähere von mir angestellte Untersuchung derselben wies auf ihrer äussern Oberfläche porenähnliche, einen Durchmesser von einem Millimeter bietende, ziemlich im Quincunx stehende, 5 — 10 Millimeter von einander entfernte Einsenkungen der noch intacten, aufgetrockneten, feinrunzligen, kaum hie und da warzigen, also von der des asiatischen Elephanten verschiedenen Epidermis nach. In einzelnen dieser Einsenkungen bemerkt man deutlich die wie Reste abgebrochener Theile erscheinenden Grundtheile mehrerer (ich zählte bis sieben), also etwa wie bei Rhinoceros tichorhinus, büschelständiger, steifer, braunschwarzer Haare von verschiedenem Durchmesser. Bei einzelnen dieser Haarreste, namentlich den dicksten, welche Theile der Mähne gewesen sein mögen, betrug der Durchmesser einen Millimeter, die meisten andern boten einen viel geringern. Stellenweis sind allerdings die dickern Haarreste nur 2—3 Millimeter von einander entfernt, ja es werden auf dem Hautstück selbst zahlreiche, nicht aus den genannten Vertiefungen hervorragende Haarreste bemerkt. Wenn also auch ohne Frage die Beschaffenheit der Haarreste des genannten Hautstückes auf die frühere Gegenwart sehr zahlreicher, langer, dicker Nackenhaare hinweist, so wird dadurch allerdings wohl das Vorhandensein, aber noch nicht eine sehr grosse Dichtigkeit einer Nackenmähne wahrscheinlich gemacht. Darf man die hinten am Kopfe, dann am Halse, sowie auf dem Nacken, über den Vorderbeinen und den Bauchseiten auf der von Lartet im Perigord in der Erde gefundenen Darstellung eines Mammuth (Compt. rend. d. l'Acad. d. Paris 1865. T. LXI, Ann. d. Sc. nat. Zool. 1865. Pl. XVI) angebrachten Striche als lange Haare deuten, so wäre nicht bloss eine Hals- und Nackenmähne vorhanden gewesen, sondern dieselbe hätte sich, etwa wie beim Bison, auch über die Vorderfüsse und Bauchseiten verbreitet, welche Meinung jedoch noch der Bestätigung bedarf. Dass übrigens selbst an den Füssen sehr lange Haare vorkamen, sah Hr. Magister Friedrich Schmidt an einem Mammuthfusse, den man aus dem Tschuktschenlande nach Irkutsk geschickt hatte. — In Betreff der Farbe des Mammuth stehen die Angaben mit einander im Widerspruche und lassen daher Zweifel obwalten. Boltunoff spricht von röthlichen Haaren, namentlich auf der Stirn und dem Bauche, ebenso auf den Augenbrauen. Adams (p. 442) berichtet, die Haut sei dunkelgrau und besitze röthliche Haare nebst schwarzen Steifhaaren. Tilesius (ebd. nota) bemerkt: Pilos longos atros equinis fere crassiores, superficie rufos et alios breviores, crispos, fere tenuiores, paulo lucidiores cum lanula intermixtos vidi.

Die sorgfältige Untersuchung der im Museum der Akademie noch vorhandenen Hautreste ergab folgende Resultate: Die oben beschriebenen Wollhaare sind auf dem Kopfe und auf den Beinen, an welchen Theilen sie seit 60 Jahren dem Lichte ausgesetzt waren, von hellbräunlicher, ins Gelbliche ziehender Farbe, dürften aber wohl von den Wollhaaren des Körpers hinsichtlich der Färbung sich ursprünglich nicht unterschieden haben. Auf den Resten der Körperhaut bieten die Wollhaare eine braune, mehr oder weniger ins Graue und besonders Schmutzig-gelbliche ziehende Farbe. Da die Reste der Körperhaut dem Lichte viel weniger ausgesetzt waren, weil sie auf einem zusammengerollten Hautstücke sassen, so dürfte ihre braune, dunklere Färbung der natürlichen nahe kommen, besonders da die Steifhaare noch ihre ursprüngliche Farbe zeigen, die gegenwärtige Farbe der viel hellern Kopf- und Beinhaare aber schon stark verblichen sein[6]). Früher, so namentlich auf dem lebenden Thiere und den ganz frisch aus der Erde getretenen Leichen mögen allerdings die Wollhaare der Körperhaut eine noch intensivere, dunklere, vermuthlich mehr schwärzlich-braune Färbung gehabt haben, so viel man aus der Art und Weise der durch die nur sehr allmähliche Einwirkung des Lichtes verursachte Art der Verfärbung der braunen Säugethierhaare schliessen

6) Für diese Annahme spricht auch, dass auf dem 12 Werschok (0,53 M.) langen, 6 Werschok (0,26 M.) breiten, im Comptoire zu Dudinka, einige hundert Werst unterhalb Turuchansk, befindlichen Stücke der Kopfhaut, welches der Juriak von dem von ihm angeblich an der Bucht des Tas 1864 gefundenen Mammuthe, nebst einem Stosszahne, abtrennte, $2^1/_2$ Werschok (0,11 M.) lange, braune Haare stehen sollen. (St. Petersburger [Russische] Akademische Zeitung vom 5. Februar 1865, № 36.)

darf. Röthliche Wollhaare, von denen Adams spricht, habe ich nicht auffinden können. Was die kürzern oder längern Steifhaare anlangt, so sind die noch auf dem Ohre, dann auf einer Stelle der rechten Wange, sowie auf der Körperhaut befindlichen ohne Ausnahme dunkelschwarz, nur gegen die Spitzen hin schimmern manche ein wenig rothbraun. Die auf der Kopfhaut und Nackenhaut wahrnehmbaren Basaltheile der dicken (theilweis der Mähne?) angehörigen Steifhaare finde ich ebenfalls dunkelschwarz. An der Endhälfte können sie freilich rothbraun gewesen sein, wie Tilesius angiebt. Leider besitzen wir nur von sehr langen Haaren, die dem Halse oder dem Nacken angehört zu haben scheinen, zwei Bündel von rostbrauner Farbe, die ein solches Ansehen haben, dass dieselben zur Kategorie derjenigen Haare gehört haben können, die schon einige Jahre von der Leiche getrennt waren und theilweis vom Boden aufgelesen wurden oder an den schon einige Jahre dem Lichte ausgesetzten Stellen derselben verblichen waren. Indessen können freilich auch die langen Haare stellenweis braun bis rostbraun, ja selbst rostroth, statt dunkelschwarz, gewesen sein. Die Zukunft, vielleicht schon das angeblich neu entdeckte Mammuth, wird diesen Zweifel lösen. Für jetzt können wir demnach die durch das überwiegende Wollhaar bewirkte Grundfarbe des Mammuth als eine schwärzlichbraune, aber durch die Steifhaare als dunkelschwarz (theilweis vielleicht selbst auch rostbraun oder gar rostroth (?) nach Maassgabe der wohl nicht ganz aus der Luft gegriffenen Boltunoff'schen Zeichnung und unserer längsten Mammuthhaare) melirte annehmen und die Haare des obern und seitlichen Ohrrandes als vorwaltend dunkelschwarz bezeichnen.

Die namhaftesten anatomischen Kennzeichen zur Unterscheidung des Mammuth liefert der Bau des Schädels. Mehrere dieser Kennzeichen, wie der die lebenden Elephanten an Länge übertreffende Schädel, namentlich die grössere Länge seines Zwischenkiefertheils, die schmale Grube zwischen den sehr weiten, viel längern Alveolen zum Ansatz der Rüsselmuskeln, der viel gewölbtere mit abgestumpfter Spitze versehene Unterkiefer, die mehr oder weniger spiralen, enormen Hauer, die durch zahlreichere Lamellen und ihre Stellung abweichenden Backenzähne sind bereits allgemein als solche anerkannt. Es lassen sich indessen die bereits bekannten Unterschiede theils noch genauer feststellen, theils durch viele neue Kennzeichen vermehren. Ich erlaube mir daher nachstehend sowohl die bereits bekannten, als auch von mir neu aufgefundenen, zwischen ihm und den lebenden, namentlich dem asiatischen Elephanten bemerkbaren Unterschiede zusammenzustellen.

Der Schädel des Mammuth erscheint weit massiger und länger als der der lebenden Elephanten. Sein Oberkiefertheil (namentlich der von den Zwischenkiefern gebildete) ist im Vergleich zum eigentlichen Schädel, nach Maassgabe der enormen Hauer, länger als der Längendurchmesser des übrigen Schädels, viel länger, aber in der Mitte schmäler als bei den lebenden Elephanten. Der eigentliche Hirntheil des Schädels neigt sich übrigens noch weiter nach hinten als beim asiatischen Elephanten und tritt hinten stärker über den Condylen vor. Der breitere Hinterkopf bildet oben an den Seiten eine geringere Wölbung und ist daher oben weniger tief ausgeschweift. Das breitere Hinterhaupt bietet hinten jederseits eine sehr breite, ziemlich flache Grube zur Insertion der überaus kräftigen, breiten Nackenmuskeln. Die breitern Schläfengruben neigen sich stärker nach hinten, sind aber überdies auch auf der Oberseite des Schädels einander etwas mehr genähert. Die hintere Stirn- und Scheitelgegend erscheinen etwas stärker vertieft. Die Stirn bietet zwischen dem von massigern, an beiden Enden stark höckerartigen Augenbrauenbögen begrenzten Augenhöhlen eine grössere Breite. Der vordere Augenbrauenhöcker (Thränenbeinhöcker) ist am Ende gewöhnlich zweilappig. Auch die halbmondförmige Nasenöffnung dehnt sich mehr in die Breite aus. Die weniger horizontalen Jochbögen steigen etwas schief von unten nach oben. Die langen, mit enormen Alveolen für die Hauer versehenen Zwischenkiefer sind in der Mitte ihrer äussern Fläche stark ausgeschweift und daher dort schmäler, treten aber mit ihren erweiterten vordern Enden stark nach aussen etwas winklig vor. Die sehr weiten, anfangs stark mit der Convexität nach innen gebogenen, aussen concaven, dann mit ihrem vordern Theile nach aussen gekrümmten, ungemein stark gewölbten, sehr weiten Hauer-Alveolen derselben liegen einander mit den obern Innenflächen so nahe, dass sie sogar mittelst derselben unten spitzwinklig convergiren und auf der Oberseite des Schädels eine längliche, aber sehr langgezogene, unten

dreieckige, schmale, gleich tiefe, nur vorn etwas erweiterte Grube für die Insertion der obern Rüsselmuskeln zwischen sich lassen. Die mehr oder weniger, nicht selten ziemlich stark spiralen, massigen Hauer sind anfangs, wie die Alveolen nach innen gebogen, innen convex, aussen concav; sie divergiren, nachdem sie bei ihrem Austritt noch einen spitzen Winkel gebildet, stark nach aussen, krümmen sich dann, nachdem sie sich noch stärker nach aussen gewendet, gleichzeitig nach oben, während sie sich mit ihrem Endtheil, oder wenigstens mit ihrer Spitze, nach hinten richten. — Die meist in der Mitte breitern, an der Aussen- und Innenfläche meist stärker gekrümmten, und daher sehr convexen, wie schon oben bemerkt, besonders bei den ausgewachsenen Individuen, aus einer grössern Zahl von schmälern Platten, als bei den noch lebenden Elephantenarten, gebildeten *Backenzähne*, stehen meist senkrechter und besonders vorn paralleler. Der vorderste Theil derselben liegt übrigens dem hintersten (basalen) Drittel der Hauer-Alveolen gegenüber. — Die sehr gewölbten Äste des dickern, stärker bogenförmigen *Unterkiefers* bieten an ihrer sehr convexen Symphyse einen breiten, ovalen, stark bogenförmigen, mit niedrigen, stumpfen Seitenrändern versehenen, centralen, fast hufeisenförmigen Ausschnitt, unter dem ein mehr oder weniger dicker, an den Seiten bogig eingedrückter, am Ende angeschwollener, fast hakenförmiger Fortsatz hervorragt.

In Bezug auf die Knochen, welche das Skelet des Halses, Rumpfes und der Glieder bilden, geht schon aus den Bemerkungen von Tilesius hervor, dass die genannten Körpertheile im Allgemeinen beim Mammuth kräftiger, dicker und theilweis breiter erscheinen.

Den *Halstheil* der Wirbelsäule, dessen vorderstes Ende etwas unter dem nach hinten geneigten Hinterhaupte liegt, finde ich dem des asiatischen Elephanten zwar im Ganzen ähnlich, jedoch bietet er auch einige Unterschiede. Der *Atlas* erscheint grösser, besitzt namentlich einen kräftigern Körper. Der *Epistropheus* ist zwar ebenfalls grösser, sein Körper erscheint jedoch kürzer. Die übrigen Halswirbel besitzen, sonderbar genug, kürzere Körper und weniger entwickelte obere Dornfortsätze als beim asiatischen Elephanten.

Die kräftigern *Rückenwirbel* bieten meist stärker gerundete Körper, so dass nur die vordern mässig, die hintern dagegen gerundet und nur unmerklich zusammengedrückt erscheinen. Die Dornfortsätze der vordersten Rückenwirbel sind kräftiger, namentlich dicker, was auf ein kräftigeres Nackenband und stark entwickelte vordere Rückenmuskeln schliessen lässt. Die Dornfortsätze der *Lendenwirbel* bieten dagegen eine geringere Länge, so dass man wohl annehmen darf, der Widerrist sei beim Mammuth höher als beim asiatischen Elephanten und vom niedrigern Hinterrücken stärker abgesetzt gewesen. — Aus der Zahl der *Schwanzwirbel* sind nur die acht vordersten vorhanden, wie bereits oben bemerkt wurde. Sie ähneln denen des Elephanten, erscheinen aber etwas dicker. — Die *Schulterblätter* zeigen zwar den Typus der bei den lebenden Elephanten vorhandenen; nur finde ich sie etwas länger, am hintern obern Winkel kürzer, und am obern Rande weniger ausgeschweift. Die *spina scapula* nebst dem kurzen *processus coracoideus* sind dicker. Die *fossa suprascapulata* erscheint breiter, die *infrascapulata* zwar länger, aber hinten und unten etwas schmäler. Der *hintere Fortsatz* der *Schultergräte* ist ansehnlicher. — An den breitern und in allen Theilen dickern *Oberarmen* sind die vordern, über den Condylen befindlichen Gruben flacher und breiter und alle Leisten stumpfer und dicker, alle Höcker aber stärker angeschwollen. — Die *Ulna*, wie der *Radius*, erscheinen gleichfalls nebst allen ihren Theilen breiter, massiger und dicker und mit breitern, aber weniger tiefen Gruben versehen. Die vordere Grube der *Ulna* zeigt übrigens längliche Muskeleindrücke. Ihr oben etwas schmälerer, besonders oben und innen dickerer, massiverer *Ellenbogenhöcker* besitzt eine mehr dreieckige Gestalt. — Das genaue Verhalten der andern *Knochen des Vorderfusses*, da sie meist noch mit Haut bedeckt sind, habe ich nicht ermitteln können. Die Mittelhand und Zehenknochen sind, so viel ich bemerken konnte, auffallend breiter und dicker als beim asiatischen Elephanten. — Das *Becken* erscheint im Verhältniss flacher und, besonders vorn in der Schaambeingegend, breiter. Die Darmbeine stehen etwas weiter auseinander. Die Sitzbeine sind hinten und oben tiefer ausgebuchtet, die Ausbuchtung selbst aber bietet in der Mitte einen Höcker. An den Seitenflächen der Sitzbeine bemerkt man eine hintere und vordere Grube. Die vor dem innern, stärkern Ausschnitt der Gelenkpfanne befindliche Grube ist tiefer. Die Schaambein-

fuge tritt weniger vor. Die äussern Ecken der Schaambeine zeigen eine grössere Dicke. — Die kräftigen *Oberschenkel* erscheinen dicker und breiter, besonders in der Mitte, während sie vorn ziemlich abgeplattet sind. Der Schenkelhals ist breiter und oben weniger ausgeschnitten, der Trochanter dicker, die hintere Grube über den Condylen flacher und breiter. — Die Unterschenkel bieten gleichfalls eine grössere Dicke und Breite. Die hintere Grube des *Schienbeins* ist flacher und breiter. — Das dickere Wadenbein (fibula) liegt dem Schienbein näher. — Die Mittelfuss- wie die Zehenknochen der Hinterfüsse sind, wie die homologen Theile der Vorderfüsse, breiter und dicker.

Den vorstehenden Mittheilungen zu Folge würde demnach hinsichtlich des äussern Baues das Mammuth vorzugsweis durch seine plumpere Gestalt, seine (jedoch nicht sehr viel) bedeutendere Grösse, seinen längern Kopf, seine breitere Stirn, sehr kleine (0,265 M. lange), dicht behaarte, Ohren, spiralige, grössere Hauer, noch inniger als bei den lebenden Elephanten verbundene Zehen, so wie den dicht mit braunem Wollhaar und zerstreuten, aber reichlichen, am Halse längern, wie es scheint, eine Art Mähne bildenden, borstenähnlichen, dunkel schwarzen Haaren bedeckten Körper von den lebenden Elephanten sich unterschieden haben.

---

**Zur Lebensgeschichte des Mammuth, von J. F. Brandt.** (Lu le 8 mars 1866.)

Im vorstehenden Aufsatze wurde das Mammuth (russisch Mamont [1]) nach seinen äussern Kennzeichen und dem Baue seines Skelets im Vergleich mit den lebenden Elephanten, namentlich dem asiatischen geschildert. Es ergab sich dabei, dass dasselbe, wie auch schon frühere Naturforscher allgemein annahmen, im Wesentlichen ein Elephant gewesen sei, der sich aber von den andern Elephanten durch gewisse, im vorstehenden Aufsatze genauer angegebene, so auffallende Kennzeichen unterschied, dass er, wenigstens nach dem jetzigen Maassstabe unserer Kenntnisse, für eine besondere Art (*Elephas primigenius* Blumenbach) anzusehen ist.

1) Das Wort Mammuth ist aus dem russischen Mamont entstanden, welches wohl einer der Sprachen des finnischen Stammes seinen Ursprung verdankt, wie ich später in meiner Monographie näher erörtern werde.

Wir werden demnach nicht fehlgreifen, wenn wir dem Mammuth im Wesentlichen die Lebensweise der Elephanten vindiciren. Für seine auch den andern Elephanten zukommende Geselligkeit spricht das häufige Vorkommen seiner Reste an ein und denselben Orten. Dass es die Nähe der Gewässer, wie die Elephanten, geliebt habe, dürfen wir daraus schliessen, dass seine Reste, darunter im Hochnorden Asiens selbst ganze Leichen, häufig an Ufern von Flüssen oder von andern Gewässern gefunden und von ihnen losgespült wurden. Die Ufer der Gewässer wählte es, wie die Elephanten, aus leicht erklärlichen Gründen zum Aufenthalt. Dieselben lieferten ihm nämlich nicht nur die gehörige Menge Wasser zum Trinken und Baden, sondern boten gleichzeitig eine üppigere Vegetation. Die Letztere bestand indessen, nach Maassgabe der climatischen Verhältnisse seiner Wohnorte, keineswegs, wie die der in tropischen, oder wenigstens subtropischen Gegenden gegenwärtig lebenden Elephanten, aus tropischen oder subtropischen Vegetabilien, sondern aus Pflanzen des Nordens oder der gemässigten Himmelsstriche. Wie die diluvialen und alluvialen Fundorte seiner Reste in nördlichen und mittlern Breiten, so wie seine dichte, zur Ertragung kälterer Temperaturen geeignete Haardecke und die mit ihm gleichzeitig in denselben Ländern vorhanden gewesenen, noch jetzt lebenden Thiere, wie die Edelhirsche, Renthiere, Wildschweine u. s. w. zeigen, war nämlich das Mammuth kein tropisches Thier. Man darf übrigens wohl der Ansicht sein, da, wie man behauptet, der Mageninhalt einer in Nordamerika gefundenen Leiche eines den Elephanten nahe verwandten, ebenfalls bereits ausgestorbenen Thieres (eines *Mastodon*), aus Resten einer dort noch vorhandenen Tannenart bestand, da ferner der Verfasser dieses Aufsatzes in den Höhlen der Backenzähne des steten Begleiters des Mammuth in verschiedenen Ländern, des büschelhaarigen Nashorns (*Rhinoceros tichorhinus*), Reste von Zapfenbäumen bemerkte, da endlich, wie mein College, Prof. Mercklin, am hiesigen Orte sah, ein asiatischer Elephant die ihm vom Publicum gebotenen Tannenzweige mit Appetit verzehrte, dass die Mammuthe gleichfalls, wenigstens zum Theil, vielleicht selbst grösstentheils, von Zapfenbäumen sich genährt haben möchten. Es ist jedoch wichtig, eine solche Vermuthung noch durch directe Erfahrungen zu bestätigen und die Pflanzen spe-

ciell auszumitteln, wovon sich das Mammuth ernährte, da aus solchen Beobachtungen auch Folgerungen in Bezug auf die frühern climatischen und vegetativen Verhältnisse der Gegenden zu ziehen sind, in welchen, wenn auch nur als Wanderer, wie die Rennthiere, die Mammuthe leben konnten oder wirklich lebten. Von der frühern Meinung, dass nach Maassgabe der Elephanten der Jetztwelt, die Mammuthe nicht im Norden, sondern im Süden gelebt hätten, so dass ihre Reste von dorther durch die Flüsse nach Norden gebracht worden seien, ist man gegenwärtig zwar meist zurückgekommen, indessen erscheint es doch wünschenswerth, selbst für die Ansicht, dass die Mammuthe zu den Thieren der mittlern und nördlichen Breiten gehörten, noch mehr Stützpunkte zu finden. Namentlich wäre es erforderlich, näher auszumitteln, wie weit sie sich unter frühern, vermuthlich andern climatischen Verhältnissen im Norden Asiens polwärts verbreiten konnten oder verbreiteten, da man ihre Reste gerade dort, namentlich im ganzen Norden Sibiriens, selbst auf den dem Nordsaume desselben benachbarten Inseln, in grosser Menge angetroffen hat, wo sie jetzt keine gehörige Nahrung fänden. Eine besondere Wichtigkeit werden daher die im Norden Sibiriens aufzufindenden Leichen von Mammuthen bieten, die im dortigen stets gefrorenen Boden (nicht im reinen Eise) stecken und durch Gewässer oder Erdfälle an Orten zu Tage treten, wo gegenwärtig Mammuthe nicht mehr leben könnten, wie an den untern Stromgebieten des Ob, des Jenisei, der Lena und anderer grosser Flüsse Sibiriens. Sie werden aber, wenn man das Glück hat, sie wohl erhalten anzutreffen, nicht bloss hinsichtlich des Inhalts ihres Magens und Darmes für die oben berührte Ansicht belangreich sein, sondern auch einerseits zur Kenntniss des innern anatomischen Baues, namentlich der gänzlich unbekannten Weichtheile des Mammuth, beitragen, andererseits durch die aufrechte oder liegende Stellung, welche seine Leichen im gefrornen Boden einnehmen, den sichern Beweis liefern können, ob das Thier nach Maassgabe der erstgenannten Stellung sich lebend am Fundorte seiner Leiche befand, oder ob die Leiche, wenn ihre Lage eine liegende ist, entweder durch Wasser oder ein anderes Ereigniss (einen Erdsturz) an ihren Fundort gebracht sein konnte. Fälle von in aufrechter Stellung gefundenen Mammuthleichen sind mehrere bekannt und von mir bereits in einem an Hrn. v. Humboldt gerichteten Sendschreiben (*Bericht ü. d. z. Bekanntmachung geeigneten Abhandl. der Königl. Preuss. Akad. d. Wissensch. a. d. Jahre 1846, S. 224 ff.*) aufgeführt. Sie waren es, die in Verbindung mit der Ansicht, dass wohlerhaltene, mit unverletzter Haut und festsitzenden Haaren versehene Leichen nicht geschwemmt sein könnten, mich bereits a. a. O. veranlassten die Ansicht auszusprechen, die wohl erhaltenen Mammuthleichen seien an ihrem Fundorte selbst (den Flussufern) im Schlamme versunken[2]), dann aber noch mehr von den Flüssen mit Schlamm bedeckt worden, worauf sie sehr bald darnach einfroren, was natürlich nur im Herbst, und in Folge eines bald eingetretenen anhaltenden Frostes geschehen konnte. Ein harter darauf folgender Winter that das Übrige, während der kalte Schlamm, womit sie im nächsten Frühling und im weitern Verlaufe der Zeit bedeckt wurden, sie gegen das Aufthauen schützte[3]). Später auf meine Veranlassung von Seiten der Akademie aus Ostsibirien eingezogene Nachrichten enthalten unter andern den Satz: dass die Leichen der Mammuthe stets in aufrechter Stellung in gefrornem Boden gefunden worden seien. Sie sprechen also für meine Theorie der Entstehung der im gefrornen Boden steckenden, noch wohl erhaltenen, nicht geschwemmten (liegenden) Mammuthleichen, woraus zu folgern ist, dass die Mammuthe, deren Leichen nicht transportirt wurden, sondern intact seit dem Tode der Thiere, denen sie angehörten, noch

2) Merkwürdig genug soll in Sibirien eine Sage herrschen, die Mammuthe lebten im Schlamme, worin sie versänken und stürben (Isbrand Ides *Gesandtschaftsreise nach China, Cap. 6 u. 20*), eine Sage, die auf meine Theorie hindeuten würde.

3) Osw. Heer in seiner ausgezeichneten *Urwelt der Schweiz* meint (S. 545): «Die in Sibirien mit Haut und Haar bis auf unsere Tage erhaltenen, in Eis eingefrorenen Mammuthe seien vielleicht auf dem Eis verunglückt, in Gletscherspalten gefallen und in diesem uralten Eiskeller durch alle Jahrtausende aufbewahrt worden». Nach Maassgabe der geologischen Verhältnisse der Schweiz erscheint eine solche Ansicht plausibel, auch fand sie vielleicht vor Jahrtausenden dort Anwendung, obgleich die speciellen Nachweise fehlen und man sich schwer vorzustellen vermag, dass die Mammuthe die Gletscher betraten. Für Sibirien kann indessen die Theorie des berühmten Züricher Naturforschers keineswegs gelten. Dort wurden die wohl erhaltenen Mammuthe nicht in reinem Eise, sondern in stets gefrornem Boden angetroffen, der als schlammiger, alter Uferabsatz von Gewässern anzusehen ist, welche denselben später wieder losspülten und so die Leichen mehr oder weniger bloslegten. Noch niemals entdeckte man dort Mammuthleichen in Fels- oder Eisspalten. Überhaupt wurden an ihren bisherigen Fundorten weder früher, noch gegenwärtig vorhandene Gletscher bis jetzt nachgewiesen.

in ihrer normalen Lage (d. h. in aufrechter Stellung) sich befinden, an ihrem Fundorte lebten. Da nun aber gerade die intacten Leichen in so nördlichen, gegenwärtig so vegetationsarmen, öden Gegenden vorkommen, wo so grosse Thiere, wie die Mammuthe, heut zu Tage weder die gehörige Menge, noch die für sie geeignete Nahrung finden könnten, so darf man wohl daran denken, dass das Klima des hohen Nordens von Sibirien früher ein anderes, namentlich ein solches gewesen sein dürfte, welches eine reichlichere Vegetation, namentlich eine weit grössere Ausdehnung der Wälder nach Norden, gestattete. Das frühere Vorhandensein einer selbst nur der der südlichern gemässigten Zone entsprechenden Temperatur zur Zeit des Einfrierens der von lebenden Individuen herrührenden Mammuthleichen darf indessen deshalb nicht angenommen werden, da die Mammuthe sonst nicht hätten einfrieren und gefroren bleiben können. — Was die liegend gefundenen Leichen anlangt, so werden sie als solche zu betrachten sein, welche entweder aus ihrem natürlichen Fundorte durch Erdstürze (wie namentlich selbst das von Adams beobachtete) oder Unterwaschungen losgerissen oder durch Fluthen eine sehr kurze Strecke transportirt wurden. Skelete oder Knochen von Mammuthen oder stark beschädigte, in liegender Stellung gesehene Leichen oder Reste derselben, wie das von Middendorff (Reise) gefundene, von erdigen Resten der Weichtheile (Mulm) umgebene Skelet, können allerdings mehr oder weniger weit geschwemmt sein.

Die Mammuthe scheinen früher ursprünglich in Nordasien zu Hause gewesen zu sein, wo auch, wie bemerkt, ihre meisten und am besten conservirten Reste vorkommen, ja in solcher Menge sich finden, dass die Stosszähne des Mammuth seit weit mehr als hundert Jahren einen bedeutenden Theil des im Handel vorkommenden Elfenbeins ausmachen. Aus Asien scheinen die Mammuthe zur Zeit, als der Norden dieses Welttheiles kälter wurde und in Europa (wohl in Folge der eingetretenen Eisperiode seines Nordens) die für südliche Breiten passenden Anoplotherien, Palaeotherien, Affen u. s. w. ausgestorben waren, nach Westen allmählich vorgedrungen zu sein und sich über Russland, Polen und Deutschland bis England, Frankreich und die Schweiz, ja selbst bis Oberitalien, nach Maassgabe ihrer Reste, verbreitet zu haben, so dass es eine lange Zeit gab, während der die Verbreitung der Mammuthe von Nordasien bis in die genannten Länder sich erstreckte. Dass man Reste der Mammuthe in alluvialen und diluvialen Schichten Europas und Sibiriens antrifft, ist zwar bekannt, dessenungeachtet werden neue Funde von Mammuthleichen manche wünschenswerthe Ergänzungen in Bezug auf die sie umgebenden Erdarten bieten. Auch die in der Nähe ihres Fundortes oder in denselben Erdschichten mit den Mammuthleichen vorhandenen, vegetabilischen Reste versprechen noch manche Aufklärungen nicht nur für die nähere Bestimmung der Nahrungsstoffe des Mammuth, sondern auch für die Flora der Vorzeit.

Wann die Mammuthe ausstarben, lässt sich historisch nicht nachweisen. Selbst die sibirischen Sagen, so weit wir sie kennen, berichten gewöhnlich nur von einem unter der Erde lebenden Mammuth und gründen sich wohl auf Funde von Mammuthleichen. Eine von Bell (*Travels T. II. p. 148*) mitgetheilte Sage spricht freilich von zwar lebenden, aber nur in der Morgendämmerung sichtbaren Mammuthen. Noch eine, die Erman (*Reise Abth. I. Bd. I. S. 711*) nach Aussage der Jukagiren anführt, deutet darauf hin, dass die Vorfahren dieses Volkes mit grossen Thieren (worunter wohl Mammuthe und Nashörner zu verstehen sind), die aber irrthümlich als riesige Vögel von ihnen bezeichnet wurden [4]), um den Besitz des Landes gestritten hätten. In den bekannten ältesten chinesischen Schriftstellern sind Sagen von unter, nicht aber über der Erde lebenden Mammuthen vorhanden. Die ganze griechische und römische Literatur kennt durchaus keine europäische oder nordasiatische behaarte Elephanten. Dass der Odontotyrannus der alten Griechen kein Mammuth gewesen sei, habe ich umständlich nachgewiesen (*Bullet. sc. 3$^{me}$ sér. T. III. p. 335*).

In Frankreich (im Perigord) hat indessen Hr. von Vibraye auf einem fossilen Geweihstücke eines Rennthiers die Darstellung eines Kopfes, und Hr. Lartet auf einer fossilen Elfenbeinplatte die nicht ganz vollständige Figur eines Elephanten gefunden, die beide auf das Mammuth sich beziehen und auf das dortige frühere Vorhandensein eines alten, mit steinernen Waffen und Geräthen versehenen Volkes hinzuweisen scheinen, welches die Mammuthe nicht nur kannte, sondern

4) Die Oberschädel der fossilen Nashörner (*Rhinoceros tichorhinus*) deuten sie nämlich als Köpfe, die Hörner derselben aber als Krallen des fraglichen Riesenvogels.

ELEPHAS primigenius Blumenb.

gez. auf Stein v. W. Pace

lith Anst. v. H. Bronner

sogar darstellte und vermuthlich jagte. Was dies für ein Volk gewesen sei, ist jedoch gänzlich unbekannt. Möglicherweise gehörte es zum iberischen oder ligurischen Stamme, die beide noch vor den Celten in Frankreich lebten.

Überhaupt waren die Mammuthe mit den büschelhaarigen Nashörnern (*Rhinoceros tichorhinus*) diejenigen Glieder der grossen europäisch-asiatischen Thierwelt, welche zuerst, noch vor dem Riesenhirsch (*Cervus megaceros*) und dem Stammvater unseres gezähmten Rindes (*Bos primigenius*) verschwanden, ja zum Theil wenigstens vom Menschen vertilgt wurden, dem sie eine reichliche Quelle von Nahrung verschafften. Ob die Mammuthe früher in Europa oder Asien untergingen, lässt sich wenigstens zur Zeit nicht einmal andeuten.

Dass die Vertilgung der Mammuthe, wie die der Dronte, der Steller'schen Seekuh, des grossen Alk u. s. w., durch Menschen bewirkt worden sei, scheint auf den ersten Blick nicht recht glaublich, namentlich wenn sie mittelst Feuersteinwaffen hätte geschehen sollen, da die Mammuthe in Frankreich zu einer Zeit untergegangen zu sein scheinen, als die dortigen alten Bewohner noch keine Metallwaffen kannten. Bedenken wir indessen, dass man nicht bloss in der Gegenwart in Ostindien und auf Ceylon, sondern auch in Afrika, im Lande der Hottentotten, Elephanten in Gruben fängt, dass man ferner im alten Päonien, wie auch im alten Germanien, die wilden Ochsen in Gruben fing, so könnten auch sehr wohl die alten Bewohner Galliens u. s. w. sich möglicherweise dieser Methode zum Fang der Mammuthe bedient haben.

—

### Anhang.

Nachdem bereits die Correctur der beiden vorstehenden Aufsätze vollendet und die von mir componirte Tafel, welche das Mammuth darstellt, schon fertig abgedruckt war, erhielt ich durch eine Abhandlung, welche Hr. Schtschukin für das von Hrn. Michailow herausgegebene Journal *Naturalist* (Натуралистъ) eingereicht hat, eine Nachricht über dasjenige Mammuth, dem der Fuss angehörte, welchen, wie oben bemerkt wurde, Hr. Magister Schmidt in Irkutsk sah. Zu Folge einer mündlichen Mittheilung, welche der damals in Irkutsk lebende, jetzige Erzbischof von Jaroslaw (Nil) Hrn. Schtschukin machte, wurde dasselbe von einem Geistlichen gefunden, der dem genannten hohen geistlichen Würdenträger darüber berichtete und ihm gleichzeitig einen Fuss des Thiers nach Irkutsk einsandte. Die Mammuthleiche lag unter einer dicken Erdschicht an einem Flusse und war vom Ufer desselben durch Wasser losgespült worden, so dass ein Theil des Ufers nebst dem Mammuth herunterstürzte. Die fragliche Mammuthleiche zeigte vom Halse bis zum Schwanze eine rothbraune Mähne, deren Haare sehr dick und barsch waren und bis zu den Knieen derselben herabhingen. Die den Kopf bedeckenden Haare hatten eine braune Farbe, eine Länge von zwei Werschock (= 98 Millim.) und fühlten sich weich an. Der Gegenwart eines Rüssels geschah keiner Erwähnung. Die zwischen den Zähnen gefundenen Futterreste sollen aus Baumtheilen bestanden haben. — Auch in Jakutsk hörte Schtschukin, dass das Mammuth eine lange Mähne besitze. — Betrachte ich unter Zuziehung der eben gemachten Mittheilungen die von mir gelieferte Figur des Mammuth, so wäre an derselben die Mähne, besonders auf dem Halse und Rükken, als länger zu denken und müsste nach unten bis zu den Knieen reichen. Ebenso würde ihr keine schwarze, sondern eine rothbraune Farbe zukommen.

---

**Einwirkung der Alkohole auf Dreifachchlorphosphor, von Nikolaus Menschutkin.** (Lu le 8 mars 1866.)

Die phosphorige Säure ist bis jetzt die einzige anorganische Säure, bei welcher man die Atomigkeit von der Basicität unterscheiden muss. In dieser Beziehung ist sie der Milchsäure ähnlich, wodurch die Vermuthung rege wird, dass beide gleichwerthige Wasserstoffatome enthalten möchten. Indessen liessen schon die bekannten Thatsachen eine solche Beziehung bezweifeln. Um mir hierüber Gewissheit zu verschaffen, habe ich, in Anschluss an meine früheren Arbeiten, im Laboratorium des Hrn. Prof. Kolbe zu Marburg, folgende Versuche ausgeführt.

Die unterphosphorige Säure steht zu der phosphorigen in dem nämlichen arithmetischen Verhältniss, wie die Propionsäure zur Milchsäure. Wäre nun in der phosphorigen Säure der alkoholische Wasserstoffatom vorhanden, so sollte man durch die nämlichen

Reactionen, welche den Übergang von der Milchsäure zur Propionsäure gestatten, von der phosphorigen Säure zur unterphosphorigen, oder vielleicht einer ihr isomeren zweibasischen Säure, gelangen. Die nachstehenden Versuche sind in dieser Richtung ausgeführt.

### Aethylphosphorigsäurechlorür.

Wird in einer Retorte mit aufrecht gestelltem Kühler Dreifachchlorphosphor mit einem Äquivalenten wasserfreien Alkohols vermischt, so erfolgt eine äusserst heftige Reaction, und Ströme von Chlorwasserstoff entweichen. Es ist rathsam, die Retorte abzukühlen und den wasserfreien Alkohol tropfenweise, unter häufigem Schütteln, hinzuzufügen. Zuletzt erwärmt man die Retorte im Wasserbade, um die Salzsäure zu verjagen, und unterwirft hierauf die Flüssigkeit der Destillation, wobei die Gesammtmenge derselben zwischen 90 — 125° übergeht. Gegen Ende der Destillation scheidet sich unter starkem Aufblähen der Masse ziemlich viel Phosphor ab. Durch Fractioniren bekommt man einen flüssigen Körper, der ziemlich constant bei 117 — 118° siedet; bei jeder Destillation wird indessen ein unbedeutender Theil zersetzt, indem sich Phosphor abscheidet und Salzsäure entweicht. Das so erhaltene Product ist Äthylphosphorigsäurechlorür. Es gab bei der Analyse folgende Zahlen:

I. 0,427 gaben beim Verbrennen 0,251 Kohlensäure und 0,136 Wasser = 16,03 Kohlenstoff und 3,53 Wasserstoff.

II. 0,2585 gr. (von der zweiten Darstellung) gaben 0,156 Kohlensäure und 0,081 Wasser = 16,45 Kohlenstoff und 3,48 Wasserstoff.

III. 0,4065 gr. gaben mit Salpetersäure im zugeschmolzenen Rohr zersetzt 0,799 Chlorsilber nnd 0,003 metallisches Silber = 48,86 Chlor.

IV. 0,485 gr. gaben im zugeschmolzenen Rohr mit Salpetersäure oxydirt 0,380 pyrophosphorsaure Magnesia = 21,87.

| | Berechnet. | | Gefunden. | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | I. | II. | III. | IV. |
| $C_2$ | 24 — 16,32 | 16,03 | 16,45 | — | — |
| $H_5$ | 5 — 3,40 | 3,53 | 3,48 | — | — |
| $Cl_2$ | 71 — 48,29 | — | — | 48,86 | — |
| P | 31 — 21,09 | — | — | — | 21,87 |
| O | 16 — 10,91 | — | — | — | — |
| | 147 — 100,00 | | | | |

Die Formel $PC_2H_5OCl_2$ findet auch in der Dampfdichte Bestätigung.

| | |
|---|---|
| Gewicht des Ballons mit Luft | = 47,855 gr. |
| » » » » Dampf | = 48,817 gr. |
| Temperatur beim Wiegen | = 16° |
| » » Zuschmelzen | = 171° |
| Capacität des Ballons | = 321 Cc. |
| Zurückgebliebene Luft | = 0 Cc. |
| Barometerstand | = 753 Mm. |

Aus diesen Zahlen berechnet sich die Dampfdichte zu 5,339, während die Theorie 5,093 verlangt. Die Dampfdichte wurde durch einen unbedeutenden Phosphorrückstand zu hoch gefunden.

Das Äthylphosphorigsäurechlorür ist eine wasserhelle, ziemlich stark lichtbrechende Flüssigkeit, die unter unbedeutender Zersetzung constant bei 117 bis 118° siedet. Sie ist schwerer als Wasser. Sein specifisches Gewicht wurde bei 0° = 1,316 gefunden. Von Wasser wird es leicht zersetzt und raucht deshalb an der Luft. Sein Geruch ist dem des Dreifachchlorphosphors äusserst ähnlich.

Die Bildung des Äthylphosphorigsäurechlorürs wird durch folgende Gleichung ausgedrückt:

$$PCl_3 + C_2H_6O = PC_2H_5OCl_2 + HCl.$$

In der Wirklichkeit ist indessen die Reaction lange nicht so einfach. Ausser Salzsäure bildet sich auch Chloräthyl und gegen Ende der ersten Destillation wird unter Aufblähen der Masse beträchtlich viel Phosphor abgeschieden. Immerhin bekam ich bei allen Operationen zwischen 40 und 50 p. C. der theoretischen Menge an Äthylphosphorigsäurechlorür.

Ich habe zunächst die Einwirkung von Wasser auf diesen Körper untersucht. Beide wirken sehr lebhaft auf einander ein. Wird das Product auf dem Wasserbade vom überschüssigen Wasser und von der Salzsäure befreit und zuletzt unter den Exsiccator über Schwefelsäure gebracht, so erhält man eine schneeweisse krystallinische Masse, welche reine phosphorige Säure ist. Auch durch sofortiges Neutralisiren der wässrigen Lösung mit Baryt und nachheriges Eindampfen auf dem Wasserbade gelang es nicht, das Äthyl in der Verbindung zu behalten.

Salpetersäure wirkt sehr heftig oxydirend. Schon bei gewöhnlicher Temperatur sieht man die rothen Dämpfe sich bilden; im zugeschmolzenen Rohr ist die Oxydation vollständig.

Einwirkung von Brom. Brom wirkt äusserst lebhaft auf das Äthylphosphorigsäurechlorür, weshalb man das Brom tropfenweise zusetzen und für gute Abkühlung sorgen muss. Jeder Tropfen Brom bringt ein Zischen hervor, und die rothe Farbe verschwindet augenblicklich. Dabei bildet sich keine Spur von Bromwasserstoffsäure. Nachdem man genau zwei Äquivalente Brom zugetröpfelt hat, so verschwindet bei weiterem Zusatz von Brom die Farbe desselben nicht mehr. Ein Überschuss an Brom lässt sich durch vorsichtiges Zugiessen einiger Tropfen des Äthylphosphorigsäurechlorürs leicht ausgleichen. Durch Fractioniren kann man die Flüssigkeit sehr leicht in zwei Portionen, eine bei 40—50° und eine zweite bei 130 bis 140° siedende, trennen.

Die erste Portion wurde mit Wasser vermischt. Es war kaum eine Reaction zu bemerken, die Flüssigkeit sank einfach zu Boden. Sie wurde abgehoben, getrocknet und destillirt. Der Siedepunkt blieb constant bei 40°. Dieser Siedepunkt, so wie der charakteristische Geruch und die grün gesäumte Flamme beim Verbrennen liessen den Körper sogleich als Bromäthyl erkennen und machten eine Analyse desselben vollkommen überflüssig.

Durch fractionirte Destillation der zweiten Portion erhielt ich eine constant bei 135 — 137° siedende Verbindung. Die Analyse derselben hat Zahlen gegeben, welche zur Formel $POCl_2Br$ führen. Der Körper ist also Phosphoroxychlorbromür.

I. 1,3485 gr. gaben mit Wasser in einem zugeschmolzenen Rohr zersetzt 0,761 pyrophosphorsaure Magnesia = 15,76 Phosphor.

II. 0,809 gr. gaben mit Wasser in einem zugeschmolzenen Rohr zersetzt 1,940 Chlor- und Bromsilber = 76,22 Chlor + Brom. 0,929 gr. von diesen haben bei der Behandlung mit Chlor in einer Kugelröhre 0,0865 gr. an Gewicht verloren. 1,94 würden also 0,18063 gr. verlieren, entsprechend 0,7623 Bromsilber = 40,09 Brom und 36,13 Chlor.

| | Berechnet | | | Gefunden I. | Gefunden II. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P | 31 | 15,66 | | 15,76 | — | |
| $Cl_2$ | 71 | 35,85 | 76,25 | — | 36,13 | 76,22 |
| Br | 80 | 40,40 | | — | 40,09 | |
| O | 16 | 8,09 | | — | — | |
| | 198 | 100,00 | | | | |

Die Dampfdichte ergab folgendes Resultat:

Gewicht des Ballons mit Luft . . = 41,0825 gr.
» » » » Dampf = 42,3255 gr.
Temperatur beim Wiegen . . . . . = 16°
» » Zuschmelzen . = 221°
Capacität des Ballons . . . . . = 303 Cc.
Zurückgebliebene Luft . . . . . = 0 Cc.
Barometerstand . . . . . = 751 Mm.

Die gefundene Dampfdichte ist = 7,52, während die theoretische 6,86 beträgt. Diese Differenz findet theils dadurch eine Erklärung, dass ein fester Rückstand im Ballon blieb, theils auch dadurch, dass die Bestimmung der Capacität des Ballons ungenau wird, weil das Quecksilber auf die Verbindung einwirkt und als Chlor- und Bromquecksilber im Ballon zurückbleibt; ferner, und am meisten dadurch, dass zu dieser Bestimmung, wegen Mangels an reinem Material, die sämmtlich bis 145° siedenden Portionen genommen werden müssten. Eine zweite Dampfdichtebestimmung mit der Portion 135 — 140° ausgeführt gab die Zahl 7,33, wobei, da die Flüssigkeitsmenge zur Ausführung des Versuchs nicht völlig reichte, 8 Cc. Luft im Ballon zurückblieben.

Gewicht des Ballons mit Luft . . = 45,5345 gr.
» » » » Dampf = 46,8065 gr.
Temperatur beim Wiegen . . . . . = 18°
» » Zuschmelzen . . = 191°
Capacität d. Ballons . . . . . = 310 Cc.
Zurückgebliebene Luft . . . . . = 8 Cc.
Barometerstand . . . . . = 748 Mm.

Das Phosphoroxychlorbromür ist eine wasserhelle, sehr bald gelb werdende Flüssigkeit, die bei 135° bis 137° siedet und viel schwerer als Wasser ist. Das specifische Gewicht beträgt bei 0° 2,059. Von Wasser wird es sofort, wenn auch nicht sehr lebhaft, unter Bildung von Phosphorsäure zersetzt.

Die Einwirkung von Brom auf das Aethylphosphorigsäurechlorür geht nach folgender Gleichung vor sich:

$$PC_2H_5OCl_2 + Br_2 = C_2H_5Br + POCl_2Br$$

Diese Zersetzung ist vollkommen glatt, so dass von beiden Producten fast theoretische Mengen erhalten werden. Ich vermuthe, dass auch bei einigen mehrbasischen organischen Säuren diese Reaction, die als eine Oxydation zu betrachten ist, sich bewerkstelligen lässt, und behalte mir vor, sie experimentel zu prüfen.

Jod scheint auf das Äthylphosphorigsäurechlorür in gleicher Weise einzuwirken. Es wird Jodäthyl gebildet, aber es ist mir nicht gelungen, die entsprechende Phosphoroxychlorjodverbindung zu gewinnen.

### Butylphosphorigsäurechlorür.

Diese Verbindung wurde gelegentlich einer Darstellung von Butylchlorür (aus zwei Äquivalenten Dreifachchlorphosphors und drei Äquivalenten Butylalkohol) erhalten. Aus der Portion des Rohproducts, welche über 130° siedete, wurde die Verbindung von 154 — 156° Siedetemperatur abgeschieden. Da indess der angewandte Butylalkohol sehr viel Amylalkohol enthielt, so wurde auch die Amylverbindung gebildet und dadurch das Fractioniren erschwert. Die Analyse zeigt, dass der Butylphosphorigsäurechlorür noch etwas der Amylverbindung beigemengt enthielt. Die kleine Menge des Materials liess weiteres Fractioniren nicht zu.

I. 0,301 gr. gaben bei der Verbrennung 0,309 Kohlensäure und 0,152 Wasser = 27,99 Kohlenstoff und 5,62 Wasserstoff.
II. 0,319 gr. gaben mit Kalk geglüht 0,5185 Chlorsilber und 0, 004 metallisches Silber = 40,62 Chlor.

| | Berechnet | | Gefunden I. | Gefunden II. |
|---|---|---|---|---|
| $C_4$ | 48 | 27,42 | 27,99 | — |
| $H_9$ | 9 | 5,14 | 5,62 | — |
| $Cl_2$ | 71 | 40,57 | — | 40,62 |
| P | 31 | 17,71 | — | — |
| O | 16 | 9,16 | — | — |
| | 175 | 100,00 | | |

Das Butylphosphorigsäurechlorür ist eine wasserklare Flüssigkeit, die bei 154 — 156° siedet. Das specifische Gewicht wurde bei 0° = 1,191 gefunden. Sein Geruch ist dem des Dreifachchlorphosphors und Chlorbutyls ähnlich.

Vom Wasser wird der Körper augenblicklich zersetzt in phosphorige Säure und Butylalkohol, den man sofort oben aufschwimmen sieht.

### Amylphosphorigsäurechlorür.

Wie die vorhergehende Verbindung ist auch diese bei der Darstellung des Chloramyls aus Dreifachchlorphosphor und Amylalkohol gewonnen. 400 gr. Amylalkohol gaben etwa 180 gr. Chloramyl und 40 gr. Amylphosphorigsäurechlorür. Aus der über 150° siedenden Portion des Rohproducts wurde letzteres nach einiger Destillation als eine constant bei 173° siedende Flüssigkeit abgeschieden.

I. 0,256 gr. gaben bei der Verbrennung 0,2925 Kohlensäure und 0,1425 Wasser = 31,16 Kohlenstoff und 6,18 Wasserstoff.
II. 0,2385 gaben mit Kalk geglüht 0,3555 Chlorsilber und 0,0065 metallisches Silber = 37,76 Chlor.

| | Berechnet | | Gefunden I. | Gefunden II. |
|---|---|---|---|---|
| $C_5$ | 60 | 31,74 | 31,16 | — |
| $H_{11}$ | 11 | 5,82 | 6,18 | — |
| P | 31 | 16,40 | — | — |
| $Cl_2$ | 71 | 37,56 | — | 37,76 |
| O | 16 | 8,48 | — | — |
| | 189 | 100,00 | | |

Das Amylphosphorigsäurechlorür ist eine wasserhelle Flüssigkeit, die bei 173° siedet und fast ohne Rückstand destillirt. Sie ist viel schwerer als Wasser, hat bei 0° ein specifisches Gewicht von 1,109. Ihr Geruch erinnert an den des Dreifachchlorphosphors und des Chloramyls.

Auf Wasser wirkt das Amylphosphorigsäurechlorür ziemlich lebhaft ein, unter Bildung von Amylalkohol. Bei nachherigem Erhitzen im Wasserbad erfolgt vollständige Spaltung in Amylalkohol und phosphorige Säure. Mit Brom ist die Reaction äusserst stark. Die Producte sind wie bei dem Äthylphosphorigsäurechlorür: Bromamyl und Phosphoroxychlorbromür, nur ist es schwer, beide zu trennen, da ihre Siedepunkte einander sehr nahe liegen.

Es gelang mir nicht, zwei Atome Chlor im Dreifachchlorphosphor durch Alkoholreste zu substituiren. Wenn man zwei Äquivalente Äthylalkohol mit einem Äquivalent Dreifachchlorphosphor zusammenbringt, so bekommt man fast ausschliesslich Phosphorigsäureäther, der bei der Destillation grössten Theils zersetzt wird.

—

Die Folgerungen, die man sowohl aus diesen Versuchen, als auch aus den früher bekannten Thatsachen machen kann, lassen sehr gut den chemischen

Charakter des durch die Metalle nicht vertretbaren Wasserstoffatoms der phosphorigen Säure erkennen.

Die Salze der phosphorigen Säure sind denen der mehratomigen Säuren vollkommen analog. Es existiren nur Salze mit einem und zwei Atomen Metall. Das dritte Wasserstoffatom der phosphorigen Säure lässt sich auf gewöhnliche Weise nicht durch Metalle vertreten. Die physikalischen Eigenschaften der phosphorigsauren Alkalien lassen die Behandlung mit Kalium oder Natrium nicht zu, wodurch man aus dem milchsauren Natron das Dinatriumlactat bekömmt.

Die Gegenwart des alkoholischen Wasserstoffs in der Milchsäure macht die Existenz von zweierlei Formen neutraler Äther und die Isomerie der Äthylomilchsäure mit dem monoäthylirten Äther möglich. Bei der phosphorigen Säure haben wir ebenfalls zweierlei neutrale Äther, die mit drei und die mit zwei Atomen Alkoholradicals. Die ersteren sind die von Railton [1]) entdeckten, $P(C_2H_5)_3O_3$ Äthyläther und $P(C_5H_{11})_3O_3$ Amyläther, welche die Fähigkeit des durch Metalle nicht vertretbaren Wasserstoffatoms, durch Alkoholradical ersetzt zu werden, auf's Klarste zeigen. Von der zweiten Form kennt man zur Zeit nur die von Würtz [2]) dargestellte Verbindung $P(C_5H_{11})HO_3$, welche mit der diamylphosphorigen Säure isomer sein wird. Obgleich letztere noch nicht bekannt ist, so haben wir doch eine ihr ganz analoge Verbindung, die einbasische diäthylphosphorige Säure Railton's. So sehr nun die Derivate der phosphorigen Säure in diesen Punkten denen der Milchsäure ähneln, so stellen sich doch bei genauer Betrachtung des chemischen Verhaltens dieser Körper beträchtliche Differenzen heraus. Während z. B. im Diäthyläther der Milchsäure die beiden Atome Äthyl ganz verschiedene Functionen haben, da das eine von ihnen so leicht ausgeschieden wird und die resultirende Äthylomilchsäure kaum den Charakter der Äthersäuren an sich trägt, weil sie sich so ungemein schwer in Alkohol und Säure spalten lässt, scheint im Gegentheil durchaus keine Differenz zwischen den einzelnen Äthylatomen des Phosphorigsäureäthers statt zu finden. Ganz regelmässige Reactionen führen uns durch die diäthylphosphorige und vermuthlich auch monoäthylphosphorige Säure zur phosphorigen Säure. Ferner sind die letzteren Äthersäuren leicht in Alkohol und phosphorige Säure spaltbar und gleichen somit in dieser Beziehung den Äthersäuren der mehrbasischen Säuren.

Das Chlorür der phosphorigen Säure ist dem der Milchsäure auch nur der Formel und nicht dem chemischen Verhalten nach ähnlich. Während die beiden Chloratome im Chlorlactyl (Chlorpropionsäurechlorid) sehr scharf unterschieden werden können, verhalten sich die drei Chloratome im Dreifachchlorphosphor den Reagentien gegenüber vollkommen gleich. Bei der Behandlung mit Wasser werden sie sämmtlich durch Wasserreste substituirt, was beim Chlorlactyl nicht der Fall ist. Dieselbe Verschiedenheit herrscht auch zwischen dem Chlorpropionsäureäther und dem Äthylphosphorigsäurechlorür, in welchem letzteren die Chloratome ebenfalls durch Wasserreste substituirt werden können. Es sind also diesen Reactionen zufolge das Dreifachchlorphosphor und das Äthylphosphorigsäurechlorür den Chloriden der mehrbasischen Säuren zur Seite zu stellen.

Der alkoholische Wasserstoff der Milchsäure kann bekanntlich durch Säureradicalen substituirt werden; dass dieses auch bei der phosphorigen Säure der Fall ist, beweist die Existenz der kürzlich von mir beschriebenen [3]) acetopyrophosphorigen Säure

$$P_2(C_2H_3O)H_3O_5.$$

Diese Säure liefert ferner einen Beweis für die Nichtgleichwerthigkeit der Wasserstoffatome in der phosphorigen Säure. Das neutrale acetopyrophosphorsaure Kali $P_2(C_2H_3O)HK_2O_5$ vermag an Stelle des Wasserstoffs kein Metall mehr aufzunehmen und zeigt, dass die acetopyrophosphorische Säure zweibasisch ist. Wären nun die drei Wasserstoffatome in der phosphorischen Säure gleichwerthig, so müsste die acetopyrophosphorige Säure dreibasisch sein. Diese Verbindung muss also von der zweibasischen pyrophosphorigen Säure $P_2H_4O_5$ abgeleitet werden und zeigt hiemit, dass das Acetyl das durch die Metalle nicht vertretbare Wasserstoffatom der phosphorigen Säure ersetzt.

Ich habe mich mehrmals bemüht, die acetophosphorige Säure darzustellen, allein ohne Erfolg. Nur bei der Einwirkung von Acetylchlorid auf den Phos-

1) Ann. d. Chem. u. Pharm., T. 92, p. 348.
2) Ibid. T. 48, p. 49.
3) Comptes rendus, T. 59, p. 295.

phorigsäureäther konnte man die Bildung der entsprechenden acetylirten Verbindung vermuthen, da sich hierbei sehr viel Chloräthyl bildet und das Product, mit Schwefelsäure gekocht, sogleich den charakteristischen Geruch nach Essigäther zeigt. Es ist mir jedoch nicht gelungen, den Körper rein zu bekommen.

Die für die Existenz des alkoholischen Wasserstoffs in der Milchsäure so wichtige Reaction mit der Bromwasserstoffsäure, wobei Brompropionsäure entsteht, giebt bei Anwendung auf phosphorige Säure kein Resultat. Die Bromwasserstoffsäure wirkt ganz und gar nicht darauf ein.

Fassen wir die Analogien und Verschiedenheiten der beiden Säuren nochmals kurz zusammen. In beiden sind nicht alle basischen Wasserstoffatome gleichwerthig: das ungleichwerthige Wasserstoffatom kann in beiden Säuren durch Alkoholradicale, durch Säureradicale und vermuthlich auch durch Alkalimetalle vertreten werden. Sobald aber diese Wasserstoffatome durch Elemente oder zusammengesetzte Gruppen ersetzt sind, sehen wir bei den Derivaten der Milchsäure und der phosphorigen Säure entschiedene Verschiedenheiten. Die Phosphorigsäurederivate sind, wie wir gesehen haben, denen der mehrbasischen und nicht denen der mehratomigen ähnlich, woraus auf die mehr basische (metallische) Natur des durch Metalle nicht vertretbaren Wasserstoffatoms der phosphorigen Säure, verglichen mit dem Alkoholwasserstoff der Milchsäure, geschlossen werden kann. In der phosphorigen Säure haben wir somit nicht den eigentlichen Alkoholwasserstoff, sondern einen Wasserstoff, der, im Vergleich mit diesem, viel näher dem eigentlichen Metallwasserstoff steht.

---

**Studien im Gebiete der Thermophysiologie, von Prof. Dr. A. Walther in Kiew.** (Lu le 14 décembre 1865.)

(Mit 1 Tafel.)

Die hier mitgetheilten Untersuchungen sind eine Fortsetzung der in Dubois und Reichert's Archiv 1865, Heft 1 gedruckten. Wie jene auf Beobachtungen fussen, welche im Winter 1863—1864 gemacht wurden, so gründen sich diese auf die Arbeit des Winters 1864—1865. Sie sind ebenfalls in der Absicht unternommen, das Problem der Erhaltung der Eigenwärme des Thieres mittelst Wärmeinanition zu studiren. Die von mir früher schon (Virchow's Archiv 1862, Современная Медицина 1862, Reichert und Dubois's Archiv l. c.) mitgetheilten Erfahrungen lassen es wünschenswerth erscheinen, die damit gewonnenen neuen Thatsachen für die Erforschung dieses Abschnitts der Physiologie der thierischen Wärme zu verwerthen, welcher gegenwärtig, seit der allgemeinen Anerkennung der Lehre Lavoisier's von dem Ursprunge der thierischen Wärme, der wichtigste zu sein scheint.

Durch welche Mittel bewirkt die Natur diese Regulirung der Wärmebilanz, und in welchen Grenzen ist diese Regulirung thätig? Diese Frage scheint leichter löslich, wenn man den Wärmeverlust in seiner Hand hat. Damit diese Wärmeentziehung einigermaassen messbar werde, muss man nicht verschiedene Thiere zur Beobachtung wählen, sondern wo möglich ein und dasselbe Thier. Ich wenigstens kann nur damit zufrieden sein, diesem Princip gefolgt zu sein und nicht das Verfahren des Hrn. Jacoby (gegenwärtig Prof. in Kasan) angenommen zu haben, welcher seine Untersuchungen an verschiedenen Thieren zu gleicher Zeit machte. Freilich hat Hr. Jacoby nur die Phänomenologie der Abkühlung (er nennt das uneigentlich das Erfrieren, замерзание) studirt, ohne, wie ich, die Absicht gehabt zu haben, aus ihr den Mechanismus der Wärmeregulirung zu erkennen (Мед. Вѣстникъ 1864).

Ehe man aber zu quantitativen Untersuchungen der Wärmestatik übergehen kann, ist die bisher so unerforschte Phänomenologie der Abkühlung noch genauer zu studiren. Dieses ist in gegenwärtiger Abhandlung geschehen. Sie umfasst: 1) Untersuchungen über den Einfluss der Schwankungen der Wärme des Thieres auf das Herz, 2) Untersuchungen über die normale Abkühlungscurve der Kaninchen. Meine Beobachtungen sind auch dieses Mal ausschliesslich an Kaninchen gemacht.

Zu ersterer Untersuchung hat mich der schon in Reichert und Dubois's Archiv 1865 ausgesprochene Satz bewogen, welcher seinerseits auf positiven Beobachtungen fusst, dass je mehr das Thier einem todten ähnlich ist, desto langsamer es erkaltet. Diese Erscheinung kann man zweierlei Gründen zuschreiben: 1) einer Veränderung der Wärmeemission, 2) der Verlangsamung der Saftbewegung. Es wurde darauf hingewiesen, dass ein Conglomerat von mehr oder weniger abgeschlossenen, mit Flüssigkeiten gefüllten Räumen, als welches ein todtes Thier zu betrachten ist,

die Wärme nur sehr langsam abgeben kann, was natürlich sich sogleich ändert, sobald diese eingeschlossenen Flüssigkeiten durch das Herz in Bewegung gesetzt werden. Was die Emission der Wärme betrifft, so ist schon längst von den Physiologen darauf hingewiesen, dass die Kälte die Haut und die Capillaren zusammenzieht und dadurch den Unterschied zwischen dem abkühlenden Medium und der Wärme des Thieres, also die Schnelligkeit der Abkühlung und ausserdem die Verdunstungsfläche der in der Haut circulirenden Flüssigkeit vermindert.

Die Emissionsfähigkeit der Haut zu untersuchen, fehlten mir bisher die Apparate, und deshalb habe ich diese Seite der Frage nicht berücksichtigt, was aber hoffentlich bald geschehen wird.

Dagegen war mir die genauere Erforschung des Einflusses der Wärme aufs Herz zugänglich. Es handelte sich zuerst darum, den Einfluss der Wärmeentziehung auf das ausgeschnittene Herz zu untersuchen. Das konnte natürlich nur am Amphibien-Herzen geschehen. Ich habe Frosch- und Schildkrötenherzen untersucht.

Die genannten Amphibien-Herzen wurden in ein Glas gesetzt, welches mit Kork geschlossen war, so dass ein Thermometer mit seinem Gefäss sich im Glase befand und die Wärme der Luft im Glase zu messen gestattete. Der Rand des Korkes war eingeschnitten, so dass die Luft im Glase nicht abgesperrt war; das Glas wurde in Schnee oder in Kältemischung gesetzt und der Herzschlag mit gleichzeitiger Thermometerbeobachtung gezählt. Ich setze eine von diesen Beobachtungen hierher.

14. (26.) October.

Das Herz N° 1 hat in der Minute

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 32 | Schläge. | Wärme im Glase | + | 17° | C. |
| 16 | » | » | » | 15 | » |
| 12 | » | » | » | 13 | » |
| 9 | » | » | » | 12 | » |
| 8 | » | » | » | 10 | » |
| 8 | » | » | » | 9 | » |
| 8 | » | » | » | 8 | » |
| 8 | » | » | » | 7 | » |
| 8 | » | » | » | 6 | » |
| 8 | » | » | » | 5 | » |
| 12 | » | » | » | 6 | » (das Glas aus der Kältemischung genommen). |
| 12 | » | » | » | 7 | » |
| 14 | Schläge. | Wärme im Glase | + | 8° | C. |
| 16 | » | » | » | 9 | » |
| 18 | » | » | » | 10 | » |
| 20 | » | » | » | 11 | » |
| 22 | » | » | » | 12 | » |
| 24 | » | » | » | 13 | » |
| 25 | » | » | » | 14 | » |
| 28 | » | » | » | 15 | » |

In derselben Zeit schlug das Herz N° 2, welches der Zimmertemperatur + 18° C. ausgesetzt war, 24 mal in der Minute.

Die anfängliche Zahl der Herzschläge variirte in anderen Versuchen; sonst blieben sich die Verhältnisse und Resultate gleich.

Das Resultat aus diesen Versuchen ist also folgendes:

1) Bei allmählicher Wärmeentziehung nimmt die Zahl der Herzschläge ab bis zu etwa 8 Schlägen. Die Abnahme der Frequenz bildet eine anfangs steile, dann weniger schnell herabgehende Curve. Bei 8° wird die Curve eine gerade, der Abscisse parallele, und steigt dann noch viel steiler als früher in die Höhe. 2) Bei der Wiedererwärmung entspricht eine gegebene Wärme des Medii einer grössern Anzahl von Herzschlägen als bei der Erkältung. 3) Die Verlangsamung des Herzschlages geschieht auf Kosten der Herzpause, indem die Dauer der Contractionen wächst.

Bei 8 Schlägen in der Minute gleicht die Contraction des Herzens den Bewegungen eines Mollusks, wobei die Pause kaum wahrnehmbar ist. Es findet also, was ich in Berücksichtigung des Folgenden besonders zu urgiren für nöthig finde, zu keiner Zeit eine Zunahme der Herzfrequenz bei allmählicher Abnahme der Wärme im Glase statt.

Die nun folgenden Wahrnehmungen am Herzen beziehen sich auf nicht ausgeschnittene Herzen. Ehe ich aber an die Beschreibung der Versuche gehe, muss ich einige Worte über ihre Methode und ihren Zweck sagen. Diese Versuche hatten zum Zweck, einen möglichst stricten Beweis für den Einfluss des Herzens auf die Wärmeregulirung zu liefern. Dazu dienten vergleichende Beobachtungen am Herzen des Susliks und des Kaninchens.

In einer frühern Abhandlung (Reichert und Du-

bois's Archiv l. c.) habe ich gesagt, dass die Wärmeemissionsthätigkeit des Susliks viel grösser ist, als die des Kaninchens, dass ersteres viel schneller erkaltet, als ein Kaninchen unter gleichen Verhältnissen. Da es nicht wahrscheinlich ist, dass ein so lebhaftes, bewegliches, bissiges Thier, wie der Suslik, eine geringere Wärmeproduction hat, als das Kaninchen, so war diese Geneigtheit zur Wärmeverschwendung viel eher einer grösseren Emissionsfähigkeit zuzuschreiben, und diese letztere konnte durch Eigenthümlichkeit der Haut und sonstige Bedeckung des Thiers, oder dadurch bedingt sein, dass die Kälte die Nerven- und Muskelthätigkeit des Winterschläfers weniger herabsetzte, als die des Kaninchens *).

Eine solche grössere Widerstandsfähigkeit der Herzmuskeln und Nerven musste für den Winterschläfer zur Folge haben, dass durch die Wärmeentziehung beim Winterschlaf das Herz weniger leidet, als beim Kaninchen. In der That sind nun in meiner citirten Abhandlung Beweise beigebracht, dass bei einer Eigenwärme, bei welcher das Kaninchen beinahe regungslos daliegt, der Suslik umhergeht und beisst. Das beweist doch wohl, dass beim letztern die Energie des Nerven- und Muskelsystems von einer gegebenen Wärme weniger abhängig ist, als beim Kaninchen.

Wenn es sich also ergab, dass die Thätigkeit des Herzens bei diesem mehr Wärme abgebenden Thiere, bei gleicher Wärme des umgebenden Medii, grösser war als beim Kaninchen, so ist es im höchsten Grade wahrscheinlich, dass das Herz als ein Hauptregulator des Wärmeverlustes anzusehen sei.

Es ist klar, dass es sich primitiv nicht um die Frequenz des Herzens handelt, sondern um die Schnelligkeit des Blutstroms. Die Frequenz des Herzschlages ist, nach Vierordt's vielfältigen Beobachtungen, als der Geschwindigkeit des Blutstroms proportional angenommen worden. Es wäre allerdings zweckmässig gewesen, neben der Frequenz des Herzschlags auch den Blutdruck zu messen. Aber einerseits dauert ein solcher Abkühlungsversuch zu lange, als dass man ein Hämodynamometer appliciren könnte, ohne bald durch Gerinnung des Blutes gestört zu werden, andererseits könnte man dabei die gleichmässige Erkaltung aller Thiere, resp. das Einwickeln eines gleichen aliquoten Theiles der Thieroberfläche in die kaltmachende Substanz nicht garantiren; auch ist der Suslik für solche Versuche ein zu kleines Thier und endlich ist alles das nicht unumgänglich nothwendig. Der Herzschlag wurde gezählt mittelst in das Herzfleisch eingesenkter Nadeln. Zuerst wurde der Brustrand, dem Herzen entsprechend, vorsichtig durchbohrt, dann wurde das stumpfe, dicke Ende der Nadel, d. h. eines etwa 6 Centim. langen, an einem Ende zugespitzten Eisendrahts in das Pericardium so eingeführt, dass das Herz Hebelbewegungen mit der Nadel ausführte. Es wird also das Herzfleisch hierbei nicht angestochen, wie mich später Injectionen belehrten. Die Thiere wurden mit Hinter- und Vorderfüssen stramm an einen kleinen Holzrahmen angebunden und mit demselben in Schnee oder gestossenes Eis gesetzt. Die Befestigung war aber doch nicht hinreichend, um die Bewegungen der Thiere so zu verhindern, dass dieselben nicht die Bewegungen der Nadel störten. Um also die Thiere noch ruhiger zu machen, wurde ihnen eine Auflösung von gr. j *Morphium aceticum*, in 2—3 Cubikcentim. Wasser und einigen Tropfen Essigsäure gelöst, unter die Haut gespritzt. Die Kaninchen werden dadurch ganz narkotisirt, so dass man an ihnen die Beobachtungen des Herzens mit der Nadel ganz bequem vornehmen konnte. Auf einen Suslik machte aber ein ganzes Gran *Morphium aceticum* keinen deutlichen Eindruck. Diese Thiere werden allerdings durch Morphium auch etwas betäubt, aber lange nicht in dem Maasse wie die Kaninchen.

Um nun aber beurtheilen zu können, welche Modificationen in den Erscheinungen des Kreislaufs erkalteter Thiere durch die Anwendung der Narkose eingeführt werden, habe ich zuerst den Herzschlag an blos narkotisirten Thieren, ohne Abkühlung derselben, beobachtet. Beim Suslik sowohl als beim Kaninchen bemerkte man dabei ein Sinken der Frequenz des Herzschlages, wobei allerdings die forcirten Bewegungen des Susliks die Zählungen manchmal sehr schwierig machten. Beim Kaninchen dagegen konnte man mit der grössten Evidenz Folgendes wahrnehmen, zu dessen Erläuterung ich eine solche Beobachtung hierher setze.

*) Vor Kurzem unterwarf ich die Nerven eines frisch getödteten Susliks einer Prüfung mittelst des Multiplicators. Das Resultat war, dass der Strom des ruhenden Nerven um ein Bedeutendes energischer war, als der des Kaninchens unter gleichen Umständen. Ich behalte mir ein weiteres Eingehen auf diesen Gegenstand vor.

| Herzschlag in der Minute. Beobachtung alle 10 Min. | Wärme |
|---|---|
| 180 | 38,3 im Ohr |
| 160 | |
| 152 | |
| 146 | 35,5 im anus |
| 144 | 35,1 » |
| 148 | 34,4 » |
| 148 | 33,8 » |
| 148 | 33,5 » |
| 160 | 33,2 » |
| 172 | 32,8 » |
| 178 | 32,6 » |
| 180 | 32,5 » |
| 184 | 32,3 » |

Wärme des Zimmers + 16° C. Gegen Ende des Versuchs wurde das Thier zusehends munterer.

Der Versuch, wie viele andere gleichbedeutende, beweist: 1) dass die Zahl der Herzschläge durch Morphium anfänglich verringert wird. Die Wichtigkeit dieser Beobachtung wird später einleuchten; 2) dass die Zahl der Herzschläge fortwährend abnimmt, bis zu einem gewissen Punkte, dann aber wiederum wächst (dabei kommt das Thier nicht nothwendig zu sich); 3) dass die Wärme des Thiers, bei gewöhnlicher Zimmertemperatur, durch Morphium allein um 6° sinken kann. Um mit dem Morphium hierbei zu enden, will ich bemerken, dass bei narkotisirten und zugleich abgekühlten Thieren die Herzfrequenz auch sinkt, dass aber dabei die Erscheinungen sich nicht gegenseitig summiren, sondern auf eine gewisse Weise sich gegenseitig aufheben. Ich will sagen, dass ein narkotisirtes, abgekühltes Thier, bei einer gegebenen Eigenwärme, z. B. von circa 20° C. im anus, mehr Herzschläge in der Minute darbietet, als ein bloss abgekühltes. Es müssen also die Verhältnisse complicirter sein, als sie beim ersten Anblick scheinen. In einer frühern Abhandlung (Dubois und Reichert l. c.) habe ich gezeigt, dass narkotisirte und abgekühlte Thiere schneller erkalten, als, *ceteris paribus*, nicht narkotisirte, einfach abgekühlte. Auf diese Weise spricht auch diese Thatsache dafür, dass die Verminderung der Pulsfrequenz gleichbedeutend ist der Verminderung des Wärmeverlustes. Es ist natürlich damit nicht gesagt, dass die erkältende Eigenschaft des Morphiums bei abgekühlten Thieren bloss auf Rechnung seiner pulsbeschleunigenden Wirkung zu setzen sei.

Am einfachsten ist die Sache etwa so aufzufassen: wenn man ein Kaninchen anbindet, ohne es weder zu narkotisiren, noch besonders abzukühlen, sondern es der gewöhnlichen Zimmertemperatur preis giebt, so sinkt seine Temperatur schon um 2—3 Grad, bleibt aber dann stationär. Bei Intoxication durch Morphium findet nun eine Pulsbeschleunigung statt, durch deren Mitwirkung die blosse Zimmertemperatur schon mehr abkühlend einwirkt. Ich glaube, dass dieses Factum nicht ohne Werth für die medicinische Beurtheilung der Wirkung des Morphiums und vielleicht noch manches andern pulsbeschleunigenden Mittels ist. Es wirkt also, so paradox es auch klingt, das Morphium dadurch antiphlogistisch, Wärme vermindernd, dass es die Frequenz des Herzschlags steigert. Ich verkenne nicht, dass dieser Theorie bis jetzt der Umstand entgegensteht, dass die Pulsfrequenz gegen Ende des Versuchs anfänglich stationär wird und dann sogar zunimmt, die Wärme aber wohl sinkt, aber nicht proportional mit der zunehmenden Pulsfrequenz, was nach meiner Theorie doch der Fall sein müsste. Es ist aber nicht zu verkennen, dass die Steilheit der Curve der Abkühlungslinie von 2 Factoren abhängt: 1) von der Pulsfrequenz, resp. der Schnelligkeit des Blutlaufs, 2) von der Differenz zwischen der Eigenwärme des Thieres und der des umgebenden Medii. Diese beiden Factoren sind einander aber entgegengesetzt, also kann die Abkühlungscurve am Ende des Versuchs nicht so steil abfallen, als es die steigende Pulsfrequenz zu verlangen scheint.

Nach allem diesem ist es klar, dass die Narkose des Thieres kein Hinderniss darbot, die Abnahme der Herzfrequenz durch die Kälte zu beobachten, namentlich um zu entscheiden, ob diese Abnahme stetig vor sich gehe, oder anfänglich eine Steigerung darbiete, was, wie sich zeigen wird, wirklich stattfindet.

In Beziehung auf die folgenden Versuche wird es wichtig sein zu eruiren, wie gross die Pulsfrequenz beim Kaninchen und beim Suslik ohne alle Beeinflussung der Kälte und der Narkose, durch blosse Einführung der Nadel in die Höhle des Pericardiums sich herausstellt.

Beim Zählen mittelst der in oben beschriebener Weise ins Herz eingeführten Nadel ergab sich für das nicht narkotisirte, straff an den Rahmen angebundene Kaninchen oder Suslik, für ersteres 168—172 Schläge, für letzteren 172—220 Schläge. Die Narkotisation

steigerte die Frequenz beim Kaninchen auf 196—240 Schläge, beim Suslik blieb sie 192. Das sind also die ursprünglichen Ausgangszahlen. Die Initialfrequenz des Herzschlags steht nicht immer im Verhältniss zur Initialwärme des Kaninchens, doch ist in meinen Protocollen das Maximum von 240 Schlägen mit 40° C. notirt.

Beim Abkühlen so zubereiteter Thiere, d. h. mit Anbinden und Einführen der Nadel stellte sich nun im Ganzen ein stetes Sinken der Frequenz des Herzschlages heraus. In einigen Fällen aber erwies sich im Anfange, nach geringem Sinken, eine geringe Steigerung der Frequenz des Herzschlags, welche nicht auf die Schuld der Narkotisation geschoben werden kann, da diese eine solche Steigerung nicht hervorruft. Diese Steigerung ist aber vielleicht für die Wärmeregulirung von Wichtigkeit. Ich gestehe nun gern, dass mich auf diese Steigerung am meisten eine Beobachtung des Hrn. Professors Jacoby in Kasan aufmerksam gemacht hat (Мед. Вѣстникъ 1864), welcher schreibt, dass er, allerdings nur einen Versuch anstellend, gefunden habe, dass der Blutdruck in den Arterien durch die Kälte im Anfange etwas erhöht werde und erst später, wie ich schon vor ihm gefunden, bedeutend falle (s. meine Abhandlung in Virchow's Archiv 1862).

In meinen Beobachtungsprotocollen nun findet sich vom Suslik nur eine Beobachtung verzeichnet, wo die Pulsfrequenz, von 5 zu 5 Minuten beobachtet, also folgt: 220, 188, 192, 160, 148, 120 u. s. f. In allen übrigen 15 Fällen bot die Pulsfrequenz bei der Abkühlung ein fortwährendes Sinken, ohne alle Steigerung, dar.

Anders gestaltete sich die Sache beim Kaninchen. Unter 6 Versuchen sind 3 mit anfänglicher Steigerung der Pulsfrequenz, 3, wo die Pulsfrequenz von Anfang an sank. Ich setze 3 Versuche her.

| Kaninchen, Versuch № 9, narkotisirt. | | | № 10 narkotisirt. | | № 11 narkotisirt. |
|---|---|---|---|---|---|
| Initialwärme im Ohr 38,1° C. | 196 | Wärme im Ohr 38,1° C. | 220 | Wärme im anus 40° C. | 240 |
| | 220 | | 140 | | 192 |
| | 192 | | 172 | | 200 |
| | 176 | | 152 | | 208 |
| | 172 | | 132 | | 220 |
| | 148 | | 100 | | 196 |
| | 120 | | | | 160 |
| | | | | | 152 |
| | | | | | 124 |

In dem einen Versuch am Suslik, wo eine Steigerung eintrat, ging der Versuch folgenden Gang:

No. 47. Wärme im anus 37,5. Keine Narkose. Herzschlag: 220, 188, 192.

Es ergiebt sich also beim Kaninchen in der Hälfte der Fälle eine Steigerung der Herzfrequenz im Anfange des Versuchs, und zwar ist diese Steigerung bedeutender und anhaltender als beim Suslik.

Ich komme nun auf den wichtigsten Theil meiner auf das Verhältniss von Abkühlung zum Herzschlag sich beziehenden Beobachtungen, ich meine zur Entscheidung der Frage, ob die Frequenz des Herzschlags beim Kaninchen und Suslik bei gleicher Abkühlung auch, wenigstens ungefähr, gleich ist oder wenigstens auf einen gleichen Bruchtheil der normalen Frequenz herabgesetzt wird. Unter diesen Umständen nämlich müsste zugegeben werden, dass bei beiden Thierarten die Mittel zum Kampfe mit der Abkühlung, in Beziehung auf den Blutlauf, etwa gleich seien.

Aus meinen Untersuchungen geht unzweideutig eine Antwort auf diese Fragen hervor.

Es stellt sich für das Kaninchen eine mittlere normale Pulszahl von 173, für den Suslik eine von 196 (mit der Nadel gezählt) heraus. Hierbei sind nur die nicht narkotisirten Thiere in Betracht gezogen worden. Wenn man die narkotisirten Thiere mitzählt, so würde die normale Pulszahl des Kaninchens auf 237 steigen. Bei einer Abkühlung bis auf etwa 20° C. des Thieres sinkt die Pulszahl des Kaninchens auf 50—52 Schläge, beim Suslik auf 140, 144, auf 88, 100, also im Mittel auf 115, was also deutlich zeigt, dass gleiche Abkühlung auf die Nerven und Muskeln des Kaninchens und des Suslik ganz verschieden wirkt. Die Frequenz des Herzschlages ist beim Suslik, *caeteris paribus*, grösser als beim Kaninchen, also muss die Wärmeentziehung bei ersterem schneller vor sich gehen, der Suslik muss viel schneller erkalten als das Kaninchen, er muss weniger kältebeständig sein als das Kaninchen, seine Eigenwärme muss grössern Schwankungen unterworfen sein, als die Eigenwärme des Kaninchens. Alles dieses bestätigt die Erfahrung, wobei allerdings unerwiesen bleibt, ob diese grösseren Schwankungen der Wärme nur davon abhängen, dass das Herz dem Einflusse der Kälte weniger nachgiebt, oder ob noch andere Ursachen dieser Erscheinung da sind. Ich will nur vorläufig bemerken, dass das abgekühlte

Kaninchen nicht einschläft, sondern die Augen weit offen hält, manchmal schreit, sich bewegt, zuckt, während der Winterschläfer sich wie ein Hund zusammenkauert und z. B. auch im Sommer einschläft, sobald seine Eigenwärme durch künstliche Abkühlung beträchtlich vermindert wird. Um aber zu beweisen, dass das Herz allein diese Erscheinungen veranlasst, müssten Thatsachen bekannt sein, welche nicht da sind, und Rechnungen möglich sein, welche ebenfalls jetzt unausführbar sind. S. übrigens unten die Betrachtungen der Abkühlungscurven.

---

Obgleich ich schon früher mehr systematische Abkühlungen von Kaninchen angestellt habe, als meine Vorgänger im Gebiete der Thermophysiologie, und dieselben in Virchow's (1862) und Dubois und Reichert's Archiv (1865) bekannt gemacht habe, so lässt sich nicht leugnen, und ich habe es nicht verheimlicht, dass diese Versuche an allerlei Unvollkommenheit litten. Die grösste davon war, dass ich meine Kaninchen in Blechkasten setzte, welche die Thiere mehr oder weniger vollständig ausfüllten (je nach der Grösse der Thiere, so dass dieselben bald unmittelbar von Blech, bald unmittelbar von einer Luftschicht umgeben waren); daher konnte die Zeit, welche nöthig war, die Kaninchen von ihrer Initialwärme bis auf eine gewisse Temperatur (+ 20° C.) abzukühlen, zu keinen Schlüssen über die Abhängigkeit dieser Zeit von gewissen Componenten benutzt werden.

Die Messung der Wärme meiner beobachteten Thiere hatte bei meiner früheren Methode ebenfalls ihre misslichen Seiten. Ich musste das Thermometer tief in die vordere Abtheilung des Ohres einsenken, um die Temperatur der inneren Theile des Thieres zu messen, musste in der Zwischenzeit zwischen zwei Beobachtungen das Instrument wieder hervorziehen, weil sonst das Thier unruhig wird und das Thermometer zerbricht. Dadurch wurde es unmöglich, den Moment der Beobachtung genau zu bestimmen und eine genaue Abkühlungscurve zu entwerfen.

Diesen Übelständen kann man zum Theil entgehen, wenn man die Thiere in schmelzenden Schnee setzt. Dann kann man die Thiere, wie schon oben gesagt, immer bis auf eine bestimmte Linie am Halse in die Kälte setzen. Der Schnee hindert die Athembewegungen nicht. Das Thier kann man an einen Holzrahmen binden und endlich die Wärme im anus messen.

In Beziehung auf letztere Messungsart muss ich bemerken, dass beim Kaninchen und Suslik auch hier einige Vorsichtsmaassregeln zu beobachten sind. Je tiefer man das Thermometer in den Mastdarm hineinschiebt, desto höher steigt das Quecksilber. Schon bei einigen Linien ist der Unterschied sehr bemerkbar. Ferner ist die Höhe des Quecksilbers höher im Anfange, wenn der Sphincter ani das Gefäss des Thermometers gehörig umschliesst, als später, wenn der Sphincter erschlafft. Letztere Umstände erfordern ein genaues Zusammenfallen der Achse des Thermometers mit der Achse des Darms, und die Immission des Thermometers bis auf einen gewissen, für alle Fälle bestimmten Punkt. Die Wärme des Laboratoriums war in der Regel zwischen 9 und 12° R., bei den Versuchen N° 31 — 36 war dieselbe constant zwischen + 10° und + 11° C.

Das fernere Verfahren bei meinen Versuchen zum Zwecke die Abkühlungszeit bis auf + 20° C. Eigenwärme der Kaninchen für gewisse Componenten und die normale Abkühlungscurve für diese Bedingungen festzustellen, war nun folgendes.

Zuerst wurden die Thiere wenigstens 24 Stunden lang in einem Zimmer von etwa + 16° C., bei freier Bewegung, gehalten, und in dieser Zeit ihnen so viel Hafer und Wasser gegeben, als sie begehrten. Dann wurde das Thier gewogen und die Wärme im anus bestimmt.

Dann wurde das Thier mit Vorder- und Hinterfüssen an den Holzrahmen gebunden und nun wieder die Wärme gemessen. Dieses geschah, weil mich die Erfahrung belehrt hat, dass die Wärme des Thieres schon durch das blosse Anbinden um ein Weniges, im Maximum um 2 Grad, sinkt. Mein Assistent bei diesen Arbeiten, Stud. med. Hr. Chorvat, hat diesen Gegenstand weiter verfolgt und wird über seine Arbeit in der von mir herausgegebenen russischen medicinischen Zeitschrift Современная Медицина berichten. Nach dieser zweiten Temperaturbestimmung wurde das Thier auf's schnellste in den Schnee gesetzt und bis auf + 20° C. erkältet, wobei die Wärme von 5 zu 5 Minuten beobachtet wurde. So konnte man eine Curve erhalten, in welcher die Wärme des Thieres als Ordinate, die Zeit der Abkühlung als Abscisse figurirten. Solcher

Beobachtungen sind von uns 15 gemacht worden. Die Endresultate derselben sind in Tab. 1 und die Curven aus 8 Versuchen in Tab. 2 übersichtlich und graphisch dargestellt.

Ich will nun diese Tafeln zu erläutern suchen und dann einige Abkühlungsversuche in extenso hersetzen. Eine Abkühlungscurve findet sich auch in der Arbeit des Hrn. Jacoby (Мед. Вѣстникъ 1864). Sonst sind mir keine andern in der Literatur bekannt.

Die Bestimmung solcher Abkühlungscurven hatte für mich viel Verlockendes: einmal musste ich hoffen, über das Factische der Abkühlung Aufschlüsse zu erhalten, wie ich sie mir anders nicht verschaffen konnte; andererseits war es interessant zu untersuchen, wie weit und unter welchen Bedingungen die Abkühlungszeit im voraus zu berechnen möglich war, wenn Grösse (d. h. Gewicht und Volumen), Initialwärme des Thieres, Differenz der Wärme des umgebenden Medii und die Wärme des Thieres gegeben waren.

Die erste Tabelle kann also zur Entscheidung der Frage dienen, ob aus Gewicht, Initialwärme des Thieres, Differenz des Medii und der Eigenwärme des Thiers, die Länge der Abscisse der Curve berechnet werden können. Die zweite dagegen kann benutzt werden, um zu wissen, ob aus der Initialwärme und der Abkühlungsdauer bis zur Eigenwärme von +- 20° C. der Gang der Curve bestimmt werden kann.

Die wenn auch nur annähernde Lösung beider Fragen versprach fruchtbar zu werden für die Erkenntniss anderweitiger Bedingungen der Wärmequantität und Wärmeconstanz im thierischen Körper. Wenn einmal bestimmt werden konnte, wie lange ein Thier von bestimmter Grösse, Volumen etc. Zeit bedarf, um bis auf +- 20° C. abgekühlt zu werden, so konnte man in demselben gewisse Functionen willkürlich verändern und nun die Grösse der Abkühlungszeit beobachten, wodurch die die Erwärmung fördernden oder hemmenden Functionen erkannt werden konnten; dasselbe wird von der Abkühlungscurve gelten.

Leider muss ich gestehen, dass meine Resultate mehr negativer als positiver Natur sind. Es lässt sich allerdings zeigen, dass die Abkühlungszeit in einer gewissen Beziehung zu Gewicht und Volumen des Thieres stehen, jedoch ist an eine strenge Proportion nicht zu denken. Die Abkühlungszeit ist bis jetzt nur zu beobachten möglich, nicht zu berechnen.

Unter jetzigen Umständen fehlt zu einer Formel, durch welche man die Abkühlungszeit der Thiere aus Gewicht, Volumen, Differenz der Temperatur des Medii und des Thieres berechnen könnte:

1) Die Kenntniss der Grösse der Oberfläche des Thieres. Sie ist unbestimmbar, da selbst eine Messung der abgezogenen Haut nicht zum Ziele führen würde, insofern die Haare und ihre Oberfläche dabei unbekannt bleiben.

2) Die Kenntniss der Grösse der Wärmeproduction während der Abkühlung. Man weiss nur, dass die Winterschläfer wenige $CO^2$ im Schlafe bilden, und Liebermeister macht es wahrscheinlich, dass die Wärmeproduktion während der Abkühlung steigt (was aber meiner Meinung nach noch nicht ganz bewiesen ist). Über den Einfluss der Muskelerwärmung auf die Abkühlungszeit s. u.

3) Die Menge der Wärmeeinheiten des beobachteten Thieres. Ich habe in meinem Aufsatze in Dubois und Reichert's Archiv 1865 es wenigstens für möglich erklärt, dass ein Thier eine unbeständige Menge Wärmeeinheiten enthalten könne, obgleich es im Ohr und Mastdarm die gewöhnliche mittlere Wärme zeigt. Ich habe nun allerdings mich bemüht, diesen möglichen Fehler bei den folgenden Beobachtungen dadurch zu elimininiren, dass ich die Thiere 24 Stunden lang in derselben Zimmerwärme und bei reichlicher Nahrung liess, aber dennoch waren solche Ungleichheiten in der Wärmequantität der Thiere möglich.

Es könnte schliesslich noch der Einwand gemacht werden, dass die Nichtübereinstimmung der beobachteten und berechneten Abkühlungszeit von der verschiedenen Initialwärme der abgekühlten Thiere herrühre; es ist aber leicht zu berechnen, dass dieses nicht der Fall sein kann.

Wenn man die Verhältnisse der Gewichte der einzelnen Versuchsthiere zu den Abkühlungszeiten berechnet und dann untersucht, wie weit die berechneten Grössen mit den beobachteten übereinstimmen, so kommt man auf verschiedene Resultate. Manchmal erweist sich eine auffallende Übereinstimmung. So z. B. ist zwischen Versuch N° 16 und N° 20 das berechnete Verhältniss der Abkühlungszeit = 46 : 51, die gefundene Abkühlungszeit = 46 : 47, Unterschied 4 Minuten. Die Initialwärme bei N° 16 = 39° C., bei № 20 = 38° C., wodurch der Unterschied der beobach-

teten und berechneten Abkühlungszeit noch kleiner würde, wenn man voraussetzte, dass die Initialtemperaturen beider Versuche und also auch die Differenz zwischen Eigenwärme und Wärme des umgebenden Medii gleich seien.

In den meisten von mir beobachteten Fällen ist nun aber der Unterschied zwischen der beobachteten und berechneten Abkühlungszeit viel bedeutender. So in Versuch N° 33 und N° 34 berechnet = 45 : 118, beobachtet = 43 : 85. Hierbei stellt sich noch der auffallende Umstand heraus, dass das Thier in der That schneller abgekühlt wurde, als es geschehen müsste nach dem Verhältnisse der Gewichte und bei der Voraussetzung, dass überhaupt grosse Thiere unter gleichen Verhältnissen langsamer abgekühlt werden müssten als kleine, weil die Oberfläche bekanntlich nicht im Verhältnisse der Grösse des Thieres, sondern langsamer zunimmt.

Ein ähnliches Verhältniss finden wir in N° 33 und N° 36; Gewicht = 534 und 895. Verhältniss der berechneten Abkühlungszeiten = 43 : 71, der beobachteten = 43 : 45. In allen diesen Zeiten ist also die Abkühlungszeit verhältnissmässig abgekürzt.

In den meisten Fällen findet allerdings das Umgekehrte statt. Die Thiere brauchten in der That mehr Zeit zur Abkühlung, als sie nach der oben entwickelten Rechnung brauchen sollten, d. h. in ihrer Organisation liegen Momente, welche die Wärmeinanition (so nenne ich diese Zustände, s. Dubois und Reichert 1865. H. 1) aufhalten. Demnach sind diese Einflüsse nicht immer im Stande, die Wärmeerschöpfung zu verzögern. Unter Umständen sind sie machtlos, und dann wird die Wärmeinanition beschleunigt. Diese Erscheinungen kann man am besten dann begreifen, wenn man annimmt, dass die die Wärmequantität (Zahl der Calories) und den Wärmegrad (Maximum an gewissen Stellen) der Versuchsthiere bestimmenden Einflüsse von einander in gewissem Grade unabhängig sind, denn dem Ansehen nach waren alle Versuchsthiere normal und gesund.

Als die Momente, von welchen der Wärmegrad der Thiere im anus bei meinen Versuchen in jeder Zeiteinheit abhängt, muss man betrachten: 1) das Gewicht, 2) die Oberfläche, 3) die Wärmeproduction durch Verbrennung, 4) die Wärmeproduction durch Muskelarbeit, 5) die Quantität der Calories, 6) die Emission der Wärme durch Haut und Lungen, abhängig von dem Bau der Haut, der Behaarung, der Schnelligkeit und der Quantität des Bluts in der Haut und der Lunge des Thieres, der Differenz zwischen Medium und Thier. 1, 2, 6 sind als constante Grössen anzusehen, denn während des Versuches ändert sich schwerlich der Zustand der Haut, und wenn er sich ändert, so ändert er sich zum Vortheil der Verlangsamung der Abkühlung. Die Wärme des Medii bleibt sich ebenfalls gleich, also auch die Differenz, von welcher die Abkühlungsgeschwindigkeit abhängig ist. Wenn wir nun annehmen, was meiner Meinung nach noch gar nicht bewiesen ist, dass durch die Abkühlung die Verbrennung von C und H im Körper influenzirt wird, so ist doch nicht denkbar, dass diese Beeinflussung ganz unregelmässig vor sich geht, so dass die Abkühlung die Verbrennung bald in statu quo lässt, bald vermehrt, bald vermindert. Alles das aber müsste man annehmen, um die relative Constanz, Verzögerung oder Beschleunigung der Abkühlung, wie sie die Erfahrung zeigt, zu erklären. Es bleiben also nur 3 Componenten übrig: 1) Die Muskelarbeit, 2) die verschiedene Quantität der Calories in den Thieren, relativ zur Quantität ihrer Gewichtseinheiten. (In meinem Artikel in Dubois und Reichert's Archiv habe ich wahrscheinlich zu machen gesucht, dass eine solche Verschiedenheit in der That stattfindet und stattfinden kann.) 3) Der Herzschlag.

Um den Einfluss der Muskelarbeit zu erkennen, bitte ich meine Curventabelle zu betrachten, auf welcher 8 Abkühlungscurven angebundener und in Schnee gelegter weisser Kaninchen von ihrer Initialtemperatur vor dem Versuche bis zu + 20° C. in ano verzeichnet sind. Die Wärme in $^1/_5$° C. sind als Ordinaten, die Zeiten als Einheiten von 5 zu 5 Minuten als Abscissen aufgetragen.

Das, was die Curven aussagen, wird noch vervollständigt durch die weiter unten mitzutheilenden Zahlen aus einigen der einschlägigen Beobachtungen.

Wenn wir diese Curven betrachten, so finden wir:

1) dass sie sich von geraden Linien, welche die Anfangspunkte der grössten (Anfangs-) Ordinate und der Abscisse verbinden, nur wenig unterscheiden. So z. B. ist die Curve N° 16 (die Nummern sind gleichnamig mit den Nummern des Versuchs) beinahe eine gerade Linie, d. h. die Abkühlung erfolgte vollkom-

men gleichmässig. Jedoch auch die andern Curven zeigen eine solche fast gleichmässige Abkühlung.

2) Die Abweichungen von einer geraden Linie sind verhältnissmässig zur Länge der Linien sehr unbedeutend und bilden mit Ausnahme des untersten Theils der Linie lange Wellen oder zickzackförmige Zeichnungen, wobei alle Wellen oder Zickzacke mit einer positiven Schwankung (= Verzögerung der Abkühlung) anfangen. Auf jede positive Schwankung folgt früher oder später eine negative (= Beschleunigung der Abkühlung), meist von gleicher Grösse, so dass durch diese wellenförmige Bewegung der Curve keine namhafte Abweichung von einer geraden Durchschnittslinie, also eine namhafte Beschleunigung oder Verzögerung der Abkühlung gar nicht erreicht wird.

3) Alle 8 Linien sind in ihrem letzten Theile weniger steil abfallend als in ihrem Anfange. Dadurch wird dieser Theil der Linie gegen Ende des Versuchs eine zur Abscisse leicht convexe. Ähnlich ist die von Jacoby (Якобій, Мед. Вѣстникъ 1864) verzeichnete.

Die Bedeutung dieser Convexität ist also die, dass die Schnelligkeit der Abkühlung gegen Ende des Versuchs etwas abnimmt. Die Abkühlung ist nicht unter + 20° C. Thierwärme gebracht, weil dann schon von einer Messung der Totalwärme des Thieres nicht mehr die Rede ist, sondern nur noch Partialwärme des anus, des Ohrs etc. gemessen werden können.

Aus meinen Protocollen ist ersichtlich, dass diese wellenförmigen Linien mit den sehr energischen Bewegungen des Thiers zusammenfallen; die Verlangsamung der Abkühlung gegen Ende der Versuche tritt ein, bald nachdem die Bewegungen des Thieres aufgehört haben. Es sind, um auf den Curven diesen Moment sichtbar zu machen, bei jeder Linie kleine Kreuze gezeichnet, welche also den Augenblick andeuten, wo im Protocoll steht, dass die Bewegungen aufgehört haben. Man wird finden, dass 4 mal dieser Augenblick eintrat nach dem Ende der achten Beobachtung, einmal von Anfang an (N° 16); diese Linie ist auch beinahe ganz gerade.

Diese Abkühlungscurven lassen also glauben, dass die Muskelbewegungen des abgekühlten und angebundenen Thieres, so gewiss sie auch Wärme entwickeln, dennoch dieses in so geringem Grade thun, oder von einer solchen Abkühlung des Muskels (durch seine Ermüdung, durch die Steigerung der Herzfrequenz = Vermehrung der Wärmeemission?) gefolgt werden, dass im Verhältniss zur Abkühlung durch schmelzenden Schnee, diese Erwärmung fast ohne Einfluss auf die Abkühlungszeit ist.

Auf die Verzögerung der Abkühlung gegen das Ende des Versuchs haben wahrscheinlich Einfluss die abnehmende Frequenz des Herzschlages und die allmählich abnehmende Differenz zwischen dem abkühlenden Medium und der Eigenwärme des Thieres. Letztere allein kann eine gleichmässige Verzögerung der Abkühlung hervorbringen. Die Verlangsamung des Herzschlags im lebenden Thier jedoch ist sehr ungleichmässig. Von ihr allein kann also eine gleichmässige Verzögerung der Abkühlung nicht herrühren. Die Verlangsamung des Herzschlages ist nämlich in Beziehung auf den Wärmeverlust, wie ich in Dubois und Reichert's Archiv bewiesen, gleich der Einhüllung des Thieres in einen schlechten Leiter. Es ist also aus allem diesem ersichtlich, dass weder Herzschlag, noch Differenz zwischen Thier und Medium allein die grossen Verschiedenheiten der Abkühlungszeiten erklären können, denn die Abkühlung kann nicht den Herzschlag bald beschleunigen, bald verzögern, bald unverändert lassen.

Oben ist die Frage aufgeworfen worden, 1) ob man, wenn der Anfang und das Ende einer Abkühlungscurve gegeben sind, den Gang der Curve bestimmen könne; 2) ob, wenn Gewicht, Volumen, Initialtemperatur und Differenz zwischen abkühlendem Medium und Thier gegeben sind, man die Abkühlungszeit bestimmen könne.

Die erste Frage kann man, wie meine Curven beweisen, relativ bejahend beantworten, die letztere muss man durchaus verneinend entscheiden. Die Abkühlungszeit hängt ausser den gegebenen Grössen noch von anderen für jetzt unbestimmbaren ab. Eines kann aber, wie ich glaube, mit Sicherheit ausgesagt werden, dass das Endresultat dieser unbekannten Componenten von der im anus oder im Ohr gemessenen Wärme des Thieres nicht abhängig ist, keine Function dieser Grösse darstellt, denn in diesem Falle könnte die Abkühlungszeit nicht so aller Gesetze baar dastehen.

Unter den gegebenen Umständen muss man zugeben, dass es sehr wohl möglich sei, dass diese scheinbaren Ungesetzlichkeiten erklärbar seien, wenn die Quantität der Calories in einem jeden Thiere eine sehr wechselnde Grösse darstellten.

Ich habe mich allerdings bemüht, diese Frage durch positive Versuche zu lösen und seit Jahren darüber eine Menge Versuche angestellt. Diese sind aber kostspielig und zur Vervollkommnung der Apparate müsste man eine Reise ins Ausland unternehmen, was mir bis jetzt nicht gelang. Meine Untersuchungen über diesen Gegenstand sind also noch nicht spruchreif.

Ich will nun schliesslich noch einige Beobachtungsprotocolle über die Abkühlung von Kaninchen in Schnee von 0° mittheilen und einige Worte zur Beurtheilung dieser Protocolle sagen. Die Protocolle enthalten die Versuche N° 31—36, weil in ihnen die Luft des Laboratoriums constant zwischen + 10° und + 11° C. erhalten wurde.

### Versuch N° 31.

| Gewicht des Kaninch. = 1309,5. Initialwärme des Kaninchens, nach dem Anbinden. | | Differenzen zwischen den einzelnen Beobachtungen. |
|---|---|---|
| | 39,5 | 0,6 |
| Alle 5 Min. beobachtet. | 38,9 | 1,2 |
| | 37,7 | 1,2 |
| | 36,5 | 1,0 |
| | 35,5 | 1,2 |
| | 34,3 | 0,8 |
| | 33,5 | 0,9 |
| | 32,6 | 1,3 |
| | 31,3 Bis hierher Bewegungen. | 1,6 |
| | 29,7 | 1,4 |
| | 28,3 | 1,6 |
| | 26,7 | 1,4 |
| | 25,3 | 1,3 |
| | 24,0 | 1,2 |
| | 22,8 | 1,1 |
| | 21,7 | 1,0 |
| 4 Min. | 20,7 | 0,7 |
| | 20 | |

### Versuch N° 36.

| Gewicht = 895. Wärme etc. | | Differenzen etc. |
|---|---|---|
| | 39,8 | 3,1 |
| | 36,7 | 2,2 |
| | 34,5 | 2,0 |
| | 32,5 | 2,1 |
| | 30,4 | 2,7 |
| | 27,7 Bis hierher Bewegungen. | 2,4 |
| | 25,3 | 1,7 |
| | 23,6 | 1,8 |
| | 21,8 | 1,5 |
| | 20,3 | 0,3 |
| | 20,0 | |

### Versuch N° 35.

| Gewicht = 1024. Wärme etc. | | Differenzen etc. |
|---|---|---|
| | 40,3 | 1,9 |
| | 38,4 | 1,7 |
| | 36,7 | 1,8 |
| | 34,9 | 1,5 |
| | 33,4 | 1,6 |
| | 31,8 | 1,4 |
| | 30,4 | 1,7 |
| | 28,7 | 1,4 |
| | 27,3 Die Bewegungen hören auf. | 1,9 |
| | 25,4 | 1,5 |
| | 23,9 | 1,4 |
| | 22,5 | 1,2 |
| | 21,3 | 1,3 |
| | 20,0 | |

### Versuch N° 34.

| Gewicht = 1480,2. Wärme etc. | | Differenzen etc. | |
|---|---|---|---|
| | 40,5 | 1,9 | |
| | 38,6 | 1,2 | |
| | 37,4 | 1,7 | |
| | 35,7 | 1,8 | |
| | 33,9 | 0,8 | |
| | 33,1 | 1,6 | |
| | 31,5 | 0,4 | Urinabgang, welcher vielleicht auf das Thermometer Einfl. hatte; übrigens waren die Bewegungen des Thieres hierbei auch sehr stark |
| | 31,1 | 1,4 | |
| | 29,7 Bis hierher Bewegungen. | 1,2 | |
| | 28,5 | 1,3 | |
| | 27,2 | 1,2 | |
| | 26,0 | 1,3 | |
| | 24,7 | 1,0 | |
| | 23,7 | 0,8 | |
| | 22,9 | 0,8 | |
| | 22,1 | 1,0 | |
| | 21,1 | 1,0 | |
| | 20,1 | 0,1 | |
| ½ Min. | 20,0 | | |

### Versuch N° 33.

| Gewicht = 539,2. Wärme etc. | | Differenzen etc. |
|---|---|---|
| | 38,7 | 2,1 |
| | 36,6 | 2,9 |
| | 33,7 | 2,4 |
| | 31,3 | 2,4 |

| | Gewicht = 539,2. Wärme etc. | Differenzen etc. |
|---|---|---|
| | 28,9 | 2,2 |
| | 26,7 | 2,0 |
| | 24,7 | 2,0 |
| | 22,7 | 1,7 |
| | 21,0 | 1,0 |
| 3 Min. | 20,0 | |

Man sieht aus der Folge der Differenzen, welche natürlich den Curven entsprechen, die Eigenthümlichkeiten der Curven noch deutlicher. Es ergiebt sich 1) dass sie eine gewisse Zu- und Abnahme, so lange noch Bewegungen der Skeletmuskeln Statt finden, darstellen, dass dagegen in den meisten Fällen 2) vom Aufhören der Bewegungen an die Differenzen eine stetige Abnahme darbieten; 3) dass somit fast alle Beobachtungen zu Ende kleinere Differenzen darbieten, als am Anfange. Die Muskelbewegung hat also nicht, wie man doch erwarten könnte, einen verzögernden, sondern eher einen beschleunigenden Einfluss auf die Schnelligkeit der Abkühlung. Die Beobachtungen von Helmholz, Meyerstein und Thiry, Heidenham etc. widersprechen diesem Resultate nicht. Denn obgleich sie beweisen, dass die Contraction des Muskels ihn erwärmt, so haben alle diese Forscher am ausgeschnittenen Muskel operirt und nicht angegeben, auch nicht angeben können, was im Muskel geschieht, wenn er ermüdet sich nicht mehr contrahiren kann. Es ist also wohl möglich, dass er beim nothwendigen Ausruhen sich abkühlt. Es ist aber auch möglich, dass die schnellere Erkaltung der Thiere nach der Muskelcontraction davon herrührt, dass gleichzeitig mit der Muskelcontraction auch der Herzschlag beschleunigt und dann die grössere Abkühlung durch die schnellere Circulation die Erwärmung durch die Muskelarbeit wieder ausgleicht oder sogar übertrifft.

Ebenso wenig werden meine Beobachtungen verdächtigt durch die erwärmende Kraft des natürlichen oder künstlichen Tetanus. Denn dieser ist eine permanente oder beinahe permanente Contraction aller Skeletmuskeln, und der Zustand des Herzens ist dabei unbekannt.

Es kommt also schliesslich darauf hinaus, dass die die Abkühlung verzögernde Erwärmung durch die Muskelcontraction nicht zu leugnen ist, dass dieses aber nur für die Zeit der Contraction und kurz nachher gilt, dass aber, sobald es sich um längere Zeiträume handelt, die auf Kosten der C. Verbrennung bewerkstelligte Muskelarbeit schliesslich doch keine Verzögerung der bis auf einen gewissen Punkt getriebenen Abkühlung bewirkt.

Der Mensch freilich, wenn er abgekühlt wird, kämpft dagegen durch künstliche, gewaltsame Bewegungen; das Thier aber kauert sich zusammen, verkriecht sich, wobei die, Wärme emittirende Oberfläche sich verkleinert. Damit scheint das Resultat meiner Abkühlungsversuche vollkommen im Einklange zu sein. Es ist aber freilich zu berücksichtigen, dass die Bewegungen eines Thieres in der Freiheit und die eines angebundenen Kaninchens von einander quantitativ wohl verschieden sind.

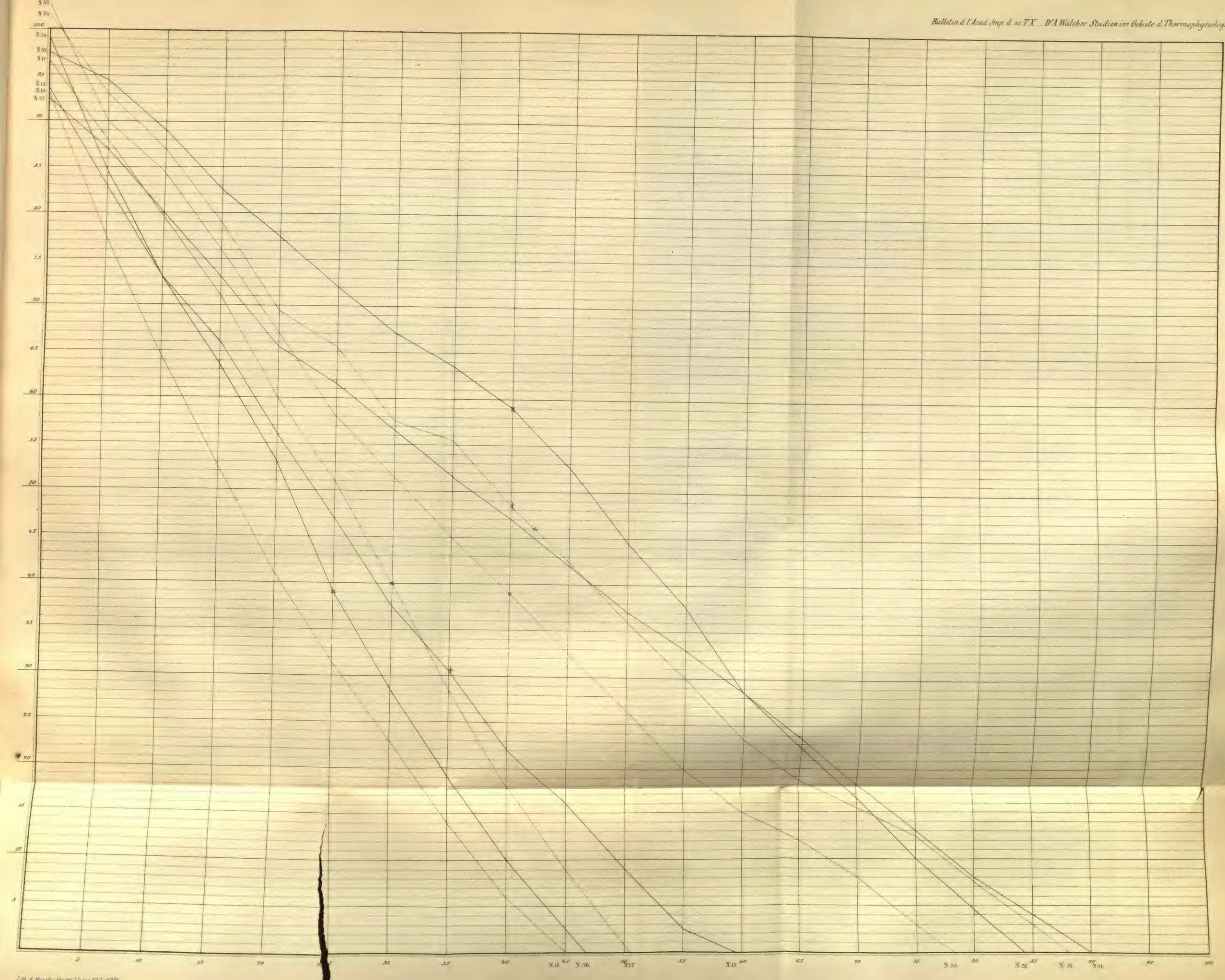
Meine Versuche geben auf die Hauptfrage, um welche es sich hier handelt, allerdings keine Antwort: nämlich ob es irgend einen besondern, vom Willen des Thieres unabhängigen regulatorischen Apparat für die Wärmebildung des Thieres giebt, aber so viel ist gewiss, dass, wenn ein solcher besteht, er nicht im Stande ist, schnell diejenigen Ungleichheiten auszugleichen, welche durch die Muskelarbeit in die Abkühlungscurve eingeführt werden. Dagegen scheint der ungleichmässig sich verlangsamende Herzschlag keine unregelmässigen Biegungen in der Curve hervorzubringen.

---

## Anhang.

Obgleich die Tabelle N° 1 schon an einigen Stellen dieser Abhandlung erläutert worden ist, so will ich doch der Vollständigkeit wegen diese Erläuterung schliesslich wiederholen.

Die erste Columne enthält die Nummer des Versuchs, die zweite das Gewicht des Kaninchens in Grammen, unmittelbar vor der Abkühlung, die dritte das Volumen in Theilen eines Litre, die 4te die Wärme des zur Bestimmung des Volumens dienenden Wassers vor und nach dem Eintauchen des Thieres, kurz vor dem Ablesen der Theilung. Die 5te bedarf keines Commentars, ebenso die 6., 7. Die 8te enthält die Maxima und Minima der Differenzen von je 2 Wärmeablesungen. Die 9te Columne giebt die Schlusswärme und etwaige Correctur an.




Lith. A. Mansler Vaudet 2 ligne N° 7 St Pbg

## Tabelle über die Erkaltungszeit des Kaninchens bis zu + 20° C.

| Nummer des Versuchs. | Gewicht des Thieres in Grammen. | Volumen durch Eintauchen d. Thieres in Wasser. | Wärme des Wassers. | | Wärme des Thieres beim Anfange des Versuchs. | | Zeit der Abkühlung in Minuten. | Differenz der Wärme in 5 Min. | | Schlusswärme u. Correction während der Zeit. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Vor dem Eintauchen. | Nach dem Eintauchen. | Vor dem Anbinden. | Nach dem Anbinden. | | Maximum. | Minimum. | | |
| 22 | 1130,79 | 11 Decilitres | 14,4° C. | 15,6° C. | 39,4° C. | 39,4° C. | 68 | 2,6 | 0,9 | 20° C. | Das Thier war 24 Stunden in einer Temperatur von + 16° C. und war reichlich gefüttert. |
| 23 | 995,2 | 9,7 | 14,5 | unbekannt. | 39,5 | 39,5 | 70½ | 1,8 | 0,8 | 20 | Idem. |
| 31 | 1309,5 | 16,5 | 14,6 | 15,8 | ..... | 39,5 | 84 | 1,6 | 0,6 | 20 | Idem. Die Wärme des Laboratorii bei dem Versuche zwischen + 10 und + 11° C. erhalten. |
| 33 | 539,2 | 4,5 | 14,2 | 15,2 | ..... | 38,7 | 43 | 2,9 | 1,7 | 20 | Idem. |
| 34 | 1480,2 | 13,75 | 15,3 | 17 | ..... | 40,5 | 85 | 1,9 | 0,6 | 20 | Idem. Lebhaftes Weibchen. |
| 35 | 1024 | 10 | 15,3 | 16,8 | ..... | 40,3 | 65 | 1,9 | 1,2 | 20 | Idem. Sehr lebhaftes Weibchen. |
| 36 | 895 | 7,5 | 15,9 | 17,6 | ..... | 39,8 | 45 | 3,1 | 1,5 | 20 | Idem. |
| 15 | 799 | nicht bestimmt | ..... | ..... | 39,3 | 38,7 | 58 | 2,1 | 0,9 | 20,5 Corr. 3 Min. | Aus dem vormaligen Zustande von + 16° C. und nach reichlicher Fütterung während 24 Stunden. |
| 16 | 741,8 | 7,5 | nicht gemessen. | | 39,8 | 39 | 46 | 2,5 | 1,3 | 20,1 keine Corr. | Wärme und Fütterung wie oben. |
| 17 | 759,3 | 7,5 | 14,5 | ..... | unbekannt | | 50 | 2,3 | 1,7 | 20 | Idem. |
| 18 | 789,8 | 8,5 | 15,7 | ..... | 39,8 | 39,5 | 61 | 1,8 | 1,3 | 20 | Idem. |
| 19 | 668,2 | 7 | nicht bekannt | | 38,8 | 36,7 | 52 | 2,7 | 0,6 | 20 | Idem. Schwarzes Kaninchen. |
| 20 | 825,6 | 8,5 | 12,9 | 13,8 | 38 | 38 | 47 | 4(??) | 0,2 | 20 | Idem. Schwarz-weisses. |
| 21 | 1244,2 | 12,3 | 14 | 15,2 | 38,5 | 38,5 | 90 | 1.5 | 0,4 | 20 | Idem. Weisses, früher zu andern Versuchen benutzt. Die Section wies nichts Besonderes nach, ausser den Wirkungen d. Kälte. |

**Anmerkung.** Die Bestimmungen des Volumens sind durch Eintauchen ins Wasser gemacht. Die Thiere blieben darin etwa 1 Stunde untergetaucht, bis die Luft aus den Haaren etc. entwichen war. Dabei erwärmte sich das Wasser. Die Erwärmung ist etwaiger Correctionen wegen angegeben. Keines der Volumen-Bestimmungen führte zu einem brauchbaren Resultate.

**Eozoon Canadense im Kalkstein von Hopunwara in Finnland, von Prof. Pusyrewski.** (Lu le 16 novembre 1865.)

Die krystallinisch geschichteten Gesteine des Wiborger Gouvernements bilden einige vollkommen selbstständige Gruppen oder Formationen, die in ihrer Verbreitung unabhängig von einander auftreten.

Kommen dieselben zusammen vor, so folgen sie auf einander in concordanter Lagerung, die wahrscheinlich durch ein gemeinsames Erhebungssystem bedingt wird.

Das untere Schichtensystem ist im Gouvernement Wiborg am bedeutendsten entwickelt. Es besteht aus mächtigen Lagern röthlichen Orthoklas-Gneuses, dem weniger mächtige Schichten grauen Orthoklas-Gneuses und eines schwarzen Hornblendegesteins untergeordnet sind. Die letzteren Gesteine bilden in diesem System ziemlich beständige Horizonte.

In der Umgegend und auf den Inseln des Ladoga-Sees kommt oberhalb dieser Gruppe ein petrographisch verschiedenes Schichtensystem vor. Es wird charakterisirt durch das fast gänzliche Zurücktreten von Orthoklas, der meistens von einem klinoklastischen Feldspath ersetzt wird, durch eine verwickeltere Schichtenfolge und durch eine deutlichere Schieferung der Gesteine der oberen Etage dieses Systems.

Die untere Etage des oberen Schichtensystems besteht aus wenig mächtigen, aber petrographisch mannigfaltigen Schichten, denen verschiedene Mineralien beigemengt sind. Kupferkies, Zinnstein, Molybdänglanz, Magneteisenstein, Vesuvian, Skapolith u. dgl. m. kommen meistens in den Schichten dieser Etage vor. Wahrscheinlich ist das Erzlager von Pitkäranda, möglicher Weise auch die anderen Erzlager Finnlands, diesen Schichten untergeordnet. Die obere Etage des oberen Schichtensystems, obgleich mächtiger entwickelt, bildet eine weniger complicirte Schichtenfolge. Sie besteht hauptsächlich aus dunkelm schiefrigen Gneus, der in Graphit-Gneus übergeht, sobald der Glimmer durch Graphit ersetzt wird; der erstere wird öfters durch Hornblende verdrängt. An Feldspath (klinoklastischem) ist dieser Gneus arm, dagegen führt er Quarz in Uebermaass, der häufig parallele Zwischenlager bildet. In den unteren Schichten beider Etagen kommen Lager krystallinischer Kalksteine vor; die der oberen Etage sind ziemlich mächtig entwickelt und dem dunkeln Gneus untergeordnet; sie werden von Nordenskiöldit in parallelen Streifen durchsetzt. Sie sind besonders schön in Russkjala, auf der Insel bei Jovensu und auf der Insel Pusunssari bei Pitkäranda zu sehen.

Die Kalksteine der unteren Etage kommen auf Pusunssari und in Hopunwara bei Pitkäranda vor, bilden aber keine mächtigen Lager und enthalten unter vielen anderen Mineralien Serpentin von wachsgelber Farbe, der bald in dünnen Schichten, bald in kleinen rundlichen oft parallel gelagerten Massen eingesprengt ist. Bei einer mikroskopischen Untersuchung dünner Platten des von Serpentin durchzogenen Kalksteins fand ich eine überraschende Ähnlichkeit mit dem Bau des Eozoon Canadense, einer gigantesken Rhizopodenart, die, aus den Kalksteinen des Laurentiansystems in Canada, von Logan, Dawson und Carpenter beschrieben worden ist.

Man sieht unter dem Mikroskop im Kalkstein von Hopunwara eine Menge Höhlungen, die von Serpentin erfüllt sind, an dem eine concentrisch schalige Struktur zu beobachten ist. Die grossen Höhlungen, die den Kammern des Thieres entsprechen, stehen unter einander durch Kanäle in Verbindung, welche ebenfalls an verschiedenen Stellen Serpentin enthalten. An vielen dieser Höhlungen sind noch die eigenen Wände erhalten, von röhrenförmigem, ihnen eigenthümlichem Bau. Endlich konnte ich in einem Schliff des zwischenliegenden Kalkskelets dieser Versteinerung ein deutliches System sich verzweigender röhrenförmiger Kanäle beobachten. Dieses überzeugte mich vollkommen von der Identität der organischen Überreste aus dem Kalkstein von Hopunwara mit dem Eozoon Canadense Dawson.

Die Entdeckung dieser Versteinerung in den krystallinischen Gesteinen Finnlands wirft ein neues Licht auf ihre geologische Stellung und beweist, dass dieselben zum grössten Theil dem Laurentiansystem von Canada entsprechen. Noch fällt es aber schwer, eine vollständige Parallele der Gesteine dieser zwei von einander so fern liegenden Bassins zu ermitteln.

Wir glauben also, dass beide beschriebenen Gruppen der Wiborgschen Gesteine dem Laurentiansystem äquivalent sind, und obgleich wir dieselben als zwei von einander unabhängige Formationen betrachten, so legen wir auf diese locale Verschiedenheit noch kein zu gros-

ses Gewicht und können daher einstweilen die Parallelität unserer beiden Systeme mit den oberen und unteren Gruppen des Laurentiansystems in Canada nicht behaupten.

---

**Beobachtungen über Benzoin, von N. Zinin.** (Lu le 8 mars 1866.)

Bekanntlich geben Benzil und Benzoin beim Kochen mit einer alcoholischen Kalilösung das Kaliumsalz der Benzilsäure; bei dieser Reaction ist keine Bildung von Nebenprodukten bemerkbar, mit Ausnahme einer kleinen Menge eines harzartigen Körpers. Für das Benzil kann der Process durch die Gleichung

$$C_{14}H_{10}O_2 + KHO = C_{14}H_{11}KO_3$$

ausgedrückt werden, die Gleichung für das Benzoin zeigt aber einen Überschuss von Wasserstoff:

$$C_{14}H_{12}O_2 + KHO = C_{14}H_{11}KO_3 + H_2.$$

Dieser Wasserstoff wird während der Bildung des Kaliumsalzes beim Zutritte der Luft von dabei absorbirtem Sauerstoffe in Wasser übergeführt; es blieb aber die Frage zu beantworten, was bei der Einwirkung einer alcoholischen Kalilösung auf das Benzoin in einem verschlossenen Gefässe bei Ausschluss der Luft geschehen wird.

Zur Lösung dieser Frage brachte ich in ein an einem Ende zugeschmolzenes und an dem andern Ende in einen ungefähr 2 Millimeter weiten Kanal ausgezogenes Glasrohr 30 Grm. Benzoin, übergoss dieses mit soviel 93% Alcohol, dass es ganz damit benetzt wurde, und noch eine Schicht von 2 Centimeter darüber stand, und trug nun durch einen Trichter, dessen langes Rohr bis in den Alcohol reichte, eine Auflösung von 10 Grm. Ätzkali in 30—35 Grm. desselben Alcohols ein, worauf noch so viel Alcohol obenauf gegossen wurde, dass die ganze Menge desselben 60—65 Grm. betrug, und in dem Rohre, das verengerte Ende ungerechnet, noch ein leerer Raum von 10 Centimeter blieb. Nun wurde das verengerte Ende in eine feine Spitze ausgezogen, dann die oberste Schicht des Alcohols gekocht, um die Luft auszutreiben, und während des Kochens die Spitze zugeschmolzen. Als nun nach dem Erkalten der Inhalt des Rohres bis zur gleichmässigen Mischung durchgeschüttelt wurde, nahm das Gemenge eine ziemlich dunkle, grünlichgelbbraune Farbe an, das Benzoin löste sich bei gelindem Erwärmen grösstentheils auf, besonders wenn es in fein zerriebenem Zustande angewendet worden war; bald nachher aber änderte sich die Farbe der Flüssigkeit in eine mehr rothbraune um, und endlich gestand letztere gänzlich zu einer fast gallertartigen Masse. Wenn man nun ein solches Rohr 24 Stunden stehen lässt und dann öffnet, so findet man darin fast nur unverändertes Benzoin; erhitzt man es aber 15 Stunden lang bis + 120—130° C., oder 5 Stunden lang bis + 160—170°, so findet man in dem heissen Rohre eine röthlichgelbe Flüssigkeit, welche beim Erkalten zu einer mit einem schuppigen Körper erfüllten Masse gesteht. Bricht man das dünne Ende des Rohres unter Wasser ab, so steigt das Wasser in das Rohr hinein und erfüllt es beinahe gänzlich; schmelzt man das Rohr wieder zu und schüttelt die Masse durch, so löst sich die ganze feste Masse in dem Wasser zu einer gelben Flüssigkeit auf. Öffnet man nun das Rohr wieder, giesst den Inhalt desselben von dem, aus einer kleinen Menge Kieselsäure bestehenden Ungelösten ab und vermischt ihn nun mit ungefähr seinem sechsfachen Volumen Wasser, so trübt sich das Gemenge und setzt einen ölartigen, gelblichen oder orangefarbenen Körper ab, welcher sich bald in eine feste krystallinische Masse verwandelt, während die über ihm stehende Flüssigkeit sich mit fast vollkommen farblosen blättrigen und nadelförmigen Krystallen erfüllt. Durch Filtriren der Flüssigkeit und Trocknen der ganzen festen Ausscheidung zwischen Fliesspapier erhielt ich ungefähr 13 Grm. krystallinische Substanz, welche grösstentheils aus Hydrobenzoin bestand, aber auch nadelförmige Krystalle enthielt, welche in allen ihren Eigenschaften den von Claus*) bei der Einwirkung von Natriumamalgam auf eine ätherische Lösung von Bittermandelöl erhaltenen ähnlich waren. Das Papier, zwischen dem die krystallinische Masse gepresst worden war, hatte etwas harzartige und ölige Substanz eingesogen, von denen letztere den Geruch des Benzylalcohols zeigte. Beim Destilliren der von den Krystallen abfiltrirten Flüssigkeit erhielt ich, wenn ich den zuerst übergehenden Alcohol besonders auffing und die Vorlage wechselte, wenn das Destillat sich zu trüben anfing, in letzterem ein wenig der oben erwähnten nadelför-

---

*) Ann. der Chem. № CXXXVII. p. 92.

migen Krystalle, und die im Destillirapparate zurückbleibende Flüssigkeit enthielt zuweilen schuppige, in Wasser unlösliche und in Alcohol sehr schwer lösliche Krystalle (bis 0,7 Grm.). Die Bildung dieser Schuppen beobachtete ich nur dann, wenn das Rohr schnell zu einer sehr hohen Temperatur erhitzt worden war. Aus der wässrigen alkalischen Flüssigkeit fällte Salzsäure neben etwas Kieselsäure ungefähr 13 Grm. eines in Alcohol löslichen Körpers; ein Theil davon löste sich in wässrigem Ammoniak, und aus dieser Lösung fällten Säuren ungefähr 8 Grm. eines alle Eigenschaften der Benzilsäure besitzenden Körpers, dem jederzeit eine kleine Menge Benzoesäure beigemengt war, wenn der Versuch, wie eben beschrieben, ausgeführt worden war, ohne dass die Erhitzung zu schnell und zu stark gewesen war. Das in Ammoniak Unlösliche erwies sich als ein nadelförmiger Körper, gemengt mit einer kleinen Menge eines den Geruch des Benzylalcohols besitzenden Öles.

Die Trennung des Hydrobenzoins von den Nadeln und dem ölartigen Körper ist in Folge seiner leichten Krystallisationsfähigkeit aus Äther und Alcohol nicht schwer. Vollkommen reine rhombische Tafeln dieses Körpers wurden der Einwirkung von schwacher Salpetersäure unterworfen und verwandelten sich dadurch in Benzoin. Der bei + 136° C. liegende Schmelzpunkt derselben sowohl, als auch ihre Analyse bestätigten die Identität des so gewonnenen Hydrobenzoins mit dem aus einer alcoholischen Lösung von Bittermandelöl durch die Einwirkung von Zink und Salzsäure dargestellten.

0,409 Grm. gaben 1,181 Grm. Kohlensäure = 78,75 p. C. Kohlenstoff, und 0,244 Grm. Wasser = 6,62 p. C. Wasserstoff. Die Formel $C_{14}H_{14}O_2$ verlangt 78,50 p. C. Kohlenstoff und 6,54 p. C. Wasserstoff.

Die Hauptprodukte der Einwirkung einer alcoholischen Kalilösung auf das Benzoin beim Ausschlusse der Luft in einem geschlossenen Raume und erhöhter Temperatur sind also: Benzilsäure, Hydrobenzoin und die nadelförmigen, von Claus beschriebenen Krystalle. Die übrigen Produkte bilden sich nur in unbedeutender Menge und nicht jedesmal.

Da mir eine grosse Menge Bittermandelöl zur Disposition steht, so glaube ich, dass es nicht ohne Interesse sein dürfte, das Benzoin und seine Derivate genauer zu studiren, um einige bei meinen früheren Arbeiten mit diesem Körper noch unentschieden gebliebene Fragen zu lösen und seine Natur näher zu erörtern. Jetzt will ich nur eine interessante Thatsache anführen: das Zerfallen des Benzoins durch die Einwirkung von Salzsäure im zugeschmolzenen Rohre in Benzil und einen farblosen Körper, welcher in Äther und Alcohol sehr schwer löslich ist, aus letzterem aber gut krystallisirt erhalten werden kann. Ich beschäftige mich gegenwärtig mit der Untersuchung dieses Körpers, sowie auch mit den Produkten der Nitrirung des Benzils, und hoffe bald die Resultate dieser Arbeit vorlegen zu können.

## BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans ses dernières séances les ouvrages dont voici les titres:

Homonyma inter nomina relativa auctore Abu'l Fadhl Mohammed ibn Táhir al-Makdisi vulgo dicto Ibno'l-Kaisaráni, ed. Dr. P. de Jong. Lugd. Bat. 1865. 8.

Historia Khalifatus Omari II$^{i}$ Jazédi II$^{i}$ et Hischámi, ed. M. J. de Goeje. Lugd. Bat. 1865. 8.

Journal asiatique ou recueil de mémoires publ. par la Société asiatique. VI série, tome III. IV. Paris 1864—65. 8.

Journal of the Asiatic Society of Bengal. 1864 N$^{o}$ 5. Calcutta 1864. 8.

Bibliotheca indica; a collection of oriental works, published under the superintendence of the Asiatic Society of Bengal. N$^{o}$ 203. 204 and New Series N$^{o}$ 44—61. Calcutta 1863—64. 8.

Chinesische Texte zu Dr. Joh. Heinr. Plath's Abh. II. Der Cultus der alten Chinesen. München 1864. 4.

Code Annamite. Lois et réglements du royaume d'Annam. trad. du texte chinois par G. Aubaret. Paris 1865. 2 vol. 8.

Revue africaine. IX année N$^{o}$ 52, Juillet. Alger 1865. 8.

Martius (Carl Fr.-Phil. v.), Glossaria linguarum Brasiliensium. Erlangen 1863. 8.

Sidler, Georg, Ueber die Wurflinie im leeren Raume. Bern 1865. 4.

Libros del saber de Astronomia del Rey D. Alfonso X de Castilla, copilados, anotados y comentados por Don Manuel Rico y Sinobas. T. I.—III. Madrid 1863—64. Fol.

Wilcocks, Alex., Thoughts on the influence of ether in the solar system. Philadelphia 1864. 4.

Astronomical observations made at the r. Observatory, Greenwich in the year 1862. London 1864. 4.

Imperiali Speculae Astronomicae Pulcoviensi a. d. VII id. Aug. a. MDCCCLXIV quintum lustrum exactum celèbranti gratulatur Universitas Literarum Caesarea Dorpatensis. Dorpati Livonorum 1864. 4. (Inest F. Mindingii disquisitio de formae, in quam geometra britannicus Hamilton integralia mechanices analyticae redegit, origine genuina).

Braun, Carl, Das Passagen-Mikrometer. Leipzig 1865. 8.

The American Ephemeris and Nautical Almanac for the year 1866. Washington 1864. 8.

Asteroids for the year 1865. A supplement to the American Ephemeris for 1866.

Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie. VIII. et IX. vol. Caen 1864. 8.

Mémoires de la Société Linnéenne de Normandie. XIII et XIV vol. Caen et Paris 1864 — 65. 4.

Annales des sciences physiques et naturelles, d'agriculture et d'industrie, publiées par la Société Imp. d'Agriculture etc. de Lyon. 3e série. T. VII. 1863. Lyon. 8.

— de la Société Linnéenne de Lyon. Année 1863. Tome X. Paris 1863. 8.

Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westphalens. 21ster Jahrgang. Bonn 1864. 8.

Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. 20ster Jahrg. Heft 2. 3. Stuttgart 1864. 8.

Correspondenz-Blatt des zoologisch-mineralogischen Vereines in Regensburg. 18ter Jahrgang. Regensburg 1864. 8.

Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft zu Zürich. 48te Versamml. Zürich 1864. 8.

Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern aus dem Jahre 1864. Bern 1864.

Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève. Tome XVII. 2e partie. Genève 1864. 4.

Natuurkundige Verhandelingen van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Harlem. Tweede Verzameling. Deel 19, 21 Stuk 1. Harlem 1864. 4.

Proceedings of the natural history Society of Dublin for the session 1863—64. Vol. IV. p. II. Dublin 1865. 8.

Correspondenzblatt des Vereins für Naturkunde zu Presburg. II. Jahrg. 1863. Presburg. 8.

Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Année 1865 N° II. Moscou 1865. 8.

Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indië. Vijfde Serie Deel IV, aflev. 5. 6, V, afl. 1 — 6. Zesde Serie Deel I afl. 1. 2. Batavia 1862 — 63. 8.

Proceedings of the Academy of natural sciences of Philadelphia. 1864 N° 1 — 5. Philadelphia 1864. 8.

Annals of the Lyceum of natural history of New York. Vol. VIII. N° 2. 3.

Charter, constitution and bylaws of the Lyceum of Natural History in the City of New York. 1864. 8.

Proceedings of the Boston Society of Natural History. Vol. IX f. 21 — 25. 8.

Journal of the Portland Society of Natural History. Vol. I N° 1. Portland 1864. 8.

Proceedings of the Portland Society of Natural History. Vol. I p. I. Portland 1862. 8.

Hough (G. W.), Description of an automatic registering and printing barometer. Albany 1865. 8.

Nuovi elementi della scienza acustico-musicale applicabili alla scienza delle arti. Indagini e studi per Cesare de Horatiis. Napoli 1865 8.

Hugueny, F.. Recherches expérimentales sur la dureté des corps et spécialement sur celle des métaux. Paris 1865. 8.

Lamy, A., Le thallium et ses principaux composés. Paris 1865. 8.

Neimandt, A., Über die Verbindungsweise der in den organischen Körpern enthaltenen Mineralbestandtheile. Reval 1864. 4.

The Journal of the chemical Society. Vol. II, N° 10 — 12 III N° 1 — 3. London 1864 — 65. 8.

Hugueny, F., Recherches sur la composition chimique et les propriétés qu'on doit exiger des eaux potables. Paris 1865. 8.

Correspondenza scientifica. Bulletino delle osservazioni ozonometriche-meteorologiche fatte in Roma da Caterina Scarpellini. Anno 1865, Luglio.

Observations made at the magnetical and meteorological Observatory at Trinity College, Dublin under the direction of the rev. Humphrey Lloyd. Vol. I. Dublin 1865.

Annales de l'Observatoire physique central de Russie, publiées par A. T. Kupfer. Année 1862. N° 1. 2. St.-Pétersbourg 1865. 4.

Results of meteorological observations made under the direction of the United States patent office and the Smithsonian Institution from the year 1854 to 1859. Vol. II p. I. Washington 1864. 4.

Abstracts of meteorological observations made at the magnetical observatory, Toronto, Canada West, during the years 1854 to 1859. Toronto 1864. 4.

Abstracts of magnetical observations made at the magnetical observatory, Toronto, Canada West, during the years 1856 to 1862 and during parts of the years 1853, 1854 and 1855. Toronto 1863.

Results of meteorological observations made at the magnetical observatory, Toronto, Canada West, during the years 1860, 1861 and 1862. Toronto 1864. 4.

Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. XVII Bd. Heft 1. Berlin 1865. 8.

Scacchi (Arcangelo), Dei tartrati di stronziana e di barite. Napoli 1863. 4.

Scacchi (Arcangelo), Della polisimmetria dei cristalli Napoli 1863. 4.

Delesse, Extraits de géologie pour les années 1862 et 1863. 8.

Kokscharow, Nik. v., Materialien zur Mineralogie Russlands. Schluss von Band IV. St.-Petersburg 1864. 8.

Abich, H., Beiträge zur geologischen Kenntniss der Thermalquellen in den Kaukasischen Ländern. 1te Lief. Tiflis 1865. 4.

Scheerer, Th. Beiträge zur Erklärung der Dolomit-Bildung. Dresden 1865. 4.

Meek, F. B., Check list of the invertebrate fossils of North America. Cretaceous and Jurassic. Washington 1864. 8.

— Check list of the invertebrate fossils of North America. Miocene. Washington 1864. 8.

Palaeontology of Niti in the northern Himalya: being descriptions and figures of the palaeozoic and secondary fossiles, collected by colonel R. Strachey, descriptions by J. W. Salter and H. F. Blanford. Calcutta 1865. 8.

Nägeli, Carl, Entstehung und Begriff der naturhistorischen Art. München 1865 8.

Matzenauer, Engelb., Urzeugung durch Condensirung elektrischer Auflösungen. Wien 1865. 8.

Liharžik, F. T., Das Gesetz des Wachsthums und der Bau des Menschen. Prospectus. Wien 1862. 4.

Frauenfeld (Georg Ritter v.) Das Vorkommen des Parasitismus im Thier- und Pflanzenreiche. Wien 1864. 8.

Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1864. 14r Band. Wien. 8.

Flora oder allgemeine botanische Zeitung, herausgegeben von d. k. bayerischen botanischen Gesellschaft in Regensburg. Neue Reihe. XXII Jahrgang. Regensburg 1864. 8.

Frauenfeld, Georg Ritter v., Verzeichniss der Namen der fossilen u. lebenden Arten der Gattung Paludina Lam. Wien 1865. 8.

Stabile, Jos., Mollusques terrestres vivants du Piémont. Milan 1864. 8.

Agassiz, Alex., Embryology of the starfish. Cambridge, Massachusetts 1864. 4.

Baird, S. F., Review of American birds, in the Museum of the Smithsonian Institution, Part I. Washington. 8.

Allen, H., Monograph of the bats of North America. Washington 1864. 8.

Dusseau, J. L., Catalogue de la collection d'anatomie humaine, comparée et pathologique de M. M. Ger. et W. Vrolik. Amsterdam 1865. 8.

Schive, C. J., Norges mynter i middelalderen. Hefte V. VI. Christiania 1864—65. Fol.

Lieblein, J., Nutidens Opdagelser om de gamle Aegyptere. Christiania 1865. 8.

Bulletin de la Société de Géographie. V^e série, tome IX. Année 1865. Paris. 8.

Murchison, Sir Roderick J., Addres at the anniversary meeting of the r. Geographical Society 22nd May 1865. London 1865. 8.

Mittheilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft. VII Jahrg. Red. v. Frz. Foetterle. Wien 1863. 8.

Mehren, A. F., Den Pyrenaeiske halvö, sammenlignende geographisk Studie efter Shems-ed-Din-Dimishqui og Spansk-arabiske Geographer. Kjobenhavn 1864. 4.

Thomas, Georg Mart., Die Stellung Venedigs in der Weltgeschichte. München 1864. 4.

Mecklenburgisches Urkundenbuch. II. Band. (1251—1280) Schwerin 1864. 4.

Verhandlungen zwischen Senat und Bürgerschaft (in Hamburg) im Jahre 1864. Hamburg 1865. 4.

Döllinger, J. v., König Maximilian II und die Wissenschaft. Rede. München 1864. 8.

Archiv für wissenschaftliche Kunde von Russland. Band XXIV. Heft 1. 2. Berlin 1865. 8.

Baltische Monatsschrift. Band XI. Heft 5. 6, XII. Heft 1. Riga 1865. 8.

Archiv für die Geschichte Liv-, Est- und Curlands, herausgegeben von C. Schirren. Neue Folge. Band III. IV. Reval 1863. 8.

Report of the Superintendent of the Coast Survey for the year 1862. Washington 1864. 4.

Achtzehnter Jahresbericht der Staats-Ackerbau-Behörde von Ohio. Columbus, Ohio 1864. 8.

Transactions of the New York State Agricultural Society. Vol. XXIII — 1863. Albany 1864. 8.

Riehl, W. H., Über den Begriff der bürgerlichen Gesellschaft. München 1864. 4.

Statistics of the foreign and domestic commerce of the United States. Washington 1864. 8.

Exposition universelle d'horticulture au mois d'avril à Amsterdam. Programme du congrès international de botanique et d'horticulture convoqué à Amsterdam le 7 du mois d'Avril 1865.

Randall, H. S., The practical shepherd. 20th edition. Rochester 1864. 8.

Röpe, G. R. Über die dramatische Behandlung der Nibelungensage in Hebbel's Nibelungen und Geibel's Brunhild. Hamburg 1865. 4.

Leeuwen, Joh. van, Senis vota pro patria. Carmen elegiacum. Amstelodami 1864. 8

Robiano, Fr. Ceslaus Maria de, De jure ecclesiae in Universitates studiorum. Lovanii 1864. 8.

Peter Petersen's zufallende Gedanken auf dem Wege zur Jenaer Jubelfeier und zum Hamburger Kirchentage im Sommer 1858. Altona 1859. 8.

Van der Moeren, Ad. Bern., Diss. theol. de processione spiritus sancti ex patre filioque. Lovanii 1864. 8.

Paru le 4 mai 1866.

T. X, N° 2.

# BULLETIN

## DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

## TOME X.

*(Feuilles 11 — 22.)*

CONTENU:


Page

**B. Dorn,** Le Musée asiatique en 1865 ..... 161 — 168

——— Catalogue des ouvrages arabes, persans et turcs, publiés à Constantinople, en Egypte et en Perse, qui se trouvent au Musée asiatique de l'Académie ..... 168 — 213

**O. Struve,** Sur le satellite de Sirius ..... 213 — 220

**L. F. Kämtz,** Températures moyennes des jours de l'année, calculées d'après 51 années d'observations ..... 220 — 229

**K. E. de Baer,** La découverte d'un mamouth complet, dans le terrain gelé de Sibérie, près de la baie du Taz. (Avec une Planche.) ..... 230 — 296

Rapport de la Commission nommée par l'Académie pour examiner la question s'il y a lieu de couper par le milieu la masse météorique connue sous le nom de météorolithe de Pallas ..... 296 — 324

Bulletin des séances ..... 324 — 347

Bulletin bibliographique ..... 347 — 352


On s'abonne: chez MM. Eggers & C^ie^, libraires à St.-Pétersbourg, Perspective de Nefski; au Comité Administratif de l'Académie (Комитетъ Правленія Императорской Академіи Наукъ) et chez M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

Le prix d'abonnement, par volume composé de 36 feuilles, est de 3 rbl. arg. pour la Russie, 3 thalers de Prusse pour l'étranger.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9^e^ ligne, N° 12.)

# BULLETIN

## DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.


**Das asiatische Museum im Jahre 1865, von B. Dorn.** (Lu le 1 mars 1866.)

Vor Allem ist aus dem Jahre 1865 hervorzuheben ein Allerhöchster Besuch, dessen sich am 23. Januar die verschiedenen Museen der Akademie und unter ihnen auch das asiatische von Seiten Sr. Majestät des jetzt regierenden Kaisers zu erfreuen hatten.

—

Das asiatische Museum hat seit seiner Gründung im J. 1818 hinsichtlich der Erwerbungen verschiedene Phasen gehabt. Bald brachte ein Jahr überwiegend Handschriften, ein anderes Münzen und andere Alterthümer, bald hielten dergleichen Bereicherungen einander das Gleichgewicht. In der letzten Zeit sind solche jährliche Erwerbungen, namentlich an Münzen, kärglicher gewesen. Der Grund davon liegt nicht nur darin, dass Vieles, was dem Museum zur Erwerbung angeboten wird, sich schon vorfindet und also nicht genommen wird, sondern auch, weil es in St. Petersburg jetzt mehrere Anstalten giebt, in welchen solche wissenschaftliche Gegenstände, Handschriften, Münzen u. s. w. eine willkommene Aufnahme finden. Das ohnedies schon so reichlich ausgestattete asiatische Museum kann sich über den letzteren Umstand trösten. Wenn dergleichen Schätze sich nur an einem Orte befinden, wo sie den Gelehrten, namentlich Russlands, zugänglich sind, so ist es am Ende gleich, wo sie geborgen sind.

Indessen sind dem Museum doch auch in den letzten Jahren Bereicherungen zugekommen, auf welche es ein Recht hat stolz zu sein. Ich nenne hier nur aus dem J. 1864 die jüdischen Grabsteine aus der Krim [1]) und die grosse Sammlung von chinesischen u. a. Werken, welche letztere dem Museum von dem asiatischen Departement des Ministeriums der auswärtigen Angelegenheiten als Geschenk übergeben worden ist [2]).

Auch das Jahr 1865 hat dem Museum schöne Erwerbungen gebracht, wie aus dem folgenden ersichtlich sein wird.

I. Die Bibliothek der Druckschriften hat sich um 484 Nummern vermehrt. Ich nenne unter den erworbenen Büchern die Walton'sche Polyglotte und die Werke des Ephraem Syrus [3]).

Ganz besonders aber hebe ich die Erwerbung der in Persien und Constantinopel gedruckten oder lithographirten Schriften hervor. Es ist keinem Zweifel unterworfen, dass eine Anstalt, wie das Museum, alle solche im Oriente von Orientalen selbst herausgegebene Schriften besitzen sollte. Aber solches ist bis vor Kurzem mit Schwierigkeiten verknüpft gewesen. Trotz der Bemühungen Fraehn's und seines Nachfolgers war die Anzahl der in dem Museum befindlichen Bücher der Art immer noch sehr beschränkt geblieben. Endlich brachte das J. 1864, 111 in Ägypten gedruckte Bücher [4]).

Die Akademie hatte sich ferner an die russische Gesandtschaft in Teheran gewandt, um die Bibliothek des asiatischen Museums hinsichtlich der in Persien herausgegebenen Schriften zu vervollständigen. In dem vergangenen Jahre ist ihrem Wunsche bis zu einem hohen Grade genügt worden. Dank der zuvorkommenden Gefälligkeit des diesseitigen Gesandten in Teheran, S. E. des G. R. Hrn. v. Giers, erhielt das Museum 64 in Persien gedruckte Werke [5]).

Ein gleiches Gesuch war an die russische Mission in Constantinopel hinsichtlich der da erschienenen Bücher ergangen [6]). Sie kam demselben mit nicht weniger Zuvorkommenheit entgegen. Das dasige Ge-

---

1) Vergl. meinen Bericht vom J. 1864. Die da angekündigte Beschreibung der Grabsteine von Hrn. Prof. Dr. Chwolson ist vor Kurzem erschienen: Achtzehn hebräische Grabschriften aus der Krim. St. Petersb. 1865.

2) Vergl. ebenda.

3) ed. Rom. 1732 — 1746. 6 voll. fol.

4) Vergl. Bericht von 1864.

5) Vergl. Bericht von 1864 und Protocoll 1863 §§ 174, 189 und 198, und 1865 §§ 43. 71. 98.

6) Ibid. 1863 §§ 188 und 198.

men gleichmässig. Jedoch auch die andern Curven zeigen eine solche fast gleichmässige Abkühlung.

2) Die Abweichungen von einer geraden Linie sind verhältnissmässig zur Länge der Linien sehr unbedeutend und bilden mit Ausnahme des untersten Theils der Linie lange Wellen oder zickzackförmige Zeichnungen, wobei alle Wellen oder Zickzacke mit einer positiven Schwankung (= Verzögerung der Abkühlung) anfangen. Auf jede positive Schwankung folgt früher oder später eine negative (= Beschleunigung der Abkühlung), meist von gleicher Grösse, so dass durch diese wellenförmige Bewegung der Curve keine namhafte Abweichung von einer geraden Durchschnittslinie, also eine namhafte Beschleunigung oder Verzögerung der Abkühlung gar nicht erreicht wird.

3) Alle 8 Linien sind in ihrem letzten Theile weniger steil abfallend als in ihrem Anfange. Dadurch wird dieser Theil der Linie gegen Ende des Versuchs eine zur Abscisse leicht convexe. Ähnlich ist die von Jacoby (Якобій, Мед. Вѣстникъ 1864) verzeichnete.

Die Bedeutung dieser Convexität ist also die, dass die Schnelligkeit der Abkühlung gegen Ende des Versuchs etwas abnimmt. Die Abkühlung ist nicht unter + 20° C. Thierwärme gebracht, weil dann schon von einer Messung der Totalwärme des Thieres nicht mehr die Rede ist, sondern nur noch Partialwärme des anus, des Ohrs etc. gemessen werden können.

Aus meinen Protocollen ist ersichtlich, dass diese wellenförmigen Linien mit den sehr energischen Bewegungen des Thiers zusammenfallen; die Verlangsamung der Abkühlung gegen Ende der Versuche tritt ein, bald nachdem die Bewegungen des Thieres aufgehört haben. Es sind, um auf den Curven diesen Moment sichtbar zu machen, bei jeder Linie kleine Kreuze gezeichnet, welche also den Augenblick andeuten, wo im Protocoll steht, dass die Bewegungen aufgehört haben. Man wird finden, dass 4 mal dieser Augenblick eintrat nach dem Ende der achten Beobachtung, einmal von Anfang an (N° 16); diese Linie ist auch beinahe ganz gerade.

Diese Abkühlungscurven lassen also glauben, dass die Muskelbewegungen des abgekühlten und angebundenen Thieres, so gewiss sie auch Wärme entwickeln, dennoch dieses in so geringem Grade thun, oder von einer solchen Abkühlung des Muskels (durch seine Ermüdung, durch die Steigerung der Herzfrequenz = Vermehrung der Wärmeemission?) gefolgt werden, dass im Verhältniss zur Abkühlung durch schmelzenden Schnee, diese Erwärmung fast ohne Einfluss auf die Abkühlungszeit ist.

Auf die Verzögerung der Abkühlung gegen das Ende des Versuchs haben wahrscheinlich Einfluss die abnehmende Frequenz des Herzschlages und die allmählich abnehmende Differenz zwischen dem abkühlenden Medium und der Eigenwärme des Thieres. Letztere allein kann eine gleichmässige Verzögerung der Abkühlung hervorbringen. Die Verlangsamung des Herzschlags im lebenden Thier jedoch ist sehr ungleichmässig. Von ihr allein kann also eine gleichmässige Verzögerung der Abkühlung nicht herrühren. Die Verlangsamung des Herzschlages ist nämlich in Beziehung auf den Wärmeverlust, wie ich in Dubois und Reichert's Archiv bewiesen, gleich der Einhüllung des Thieres in einen schlechten Leiter. Es ist also aus allem diesem ersichtlich, dass weder Herzschlag, noch Differenz zwischen Thier und Medium allein die grossen Verschiedenheiten der Abkühlungszeiten erklären können, denn die Abkühlung kann nicht den Herzschlag bald beschleunigen, bald verzögern, bald unverändert lassen.

Oben ist die Frage aufgeworfen worden, 1) ob man, wenn der Anfang und das Ende einer Abkühlungscurve gegeben sind, den Gang der Curve bestimmen könne; 2) ob, wenn Gewicht, Volumen, Initialtemperatur und Differenz zwischen abkühlendem Medium und Thier gegeben sind, man die Abkühlungszeit bestimmen könne.

Die erste Frage kann man, wie meine Curven beweisen, relativ bejahend beantworten, die letztere muss man durchaus verneinend entscheiden. Die Abkühlungszeit hängt ausser den gegebenen Grössen noch von anderen für jetzt unbestimmbaren ab. Eines kann aber, wie ich glaube, mit Sicherheit ausgesagt werden, dass das Endresultat dieser unbekannten Componenten von der im anus oder im Ohr gemessenen Wärme des Thieres nicht abhängig ist, keine Function dieser Grösse darstellt, denn in diesem Falle könnte die Abkühlungszeit nicht so aller Gesetze baar dastehen.

Unter den gegebenen Umständen muss man zugeben, dass es sehr wohl möglich sei, dass diese scheinbaren Ungesetzlichkeiten erklärbar seien, wenn die Quantität der Calories in einem jeden Thiere eine sehr wechselnde Grösse darstellten.

Ich habe mich allerdings bemüht, diese Frage durch positive Versuche zu lösen und seit Jahren darüber eine Menge Versuche angestellt. Diese sind aber kostspielig und zur Vervollkommnung der Apparate müsste man eine Reise ins Ausland unternehmen, was mir bis jetzt nicht gelang. Meine Untersuchungen über diesen Gegenstand sind also noch nicht spruchreif.

Ich will nun schliesslich noch einige Beobachtungsprotocolle über die Abkühlung von Kaninchen in Schnee von 0° mittheilen und einige Worte zur Beurtheilung dieser Protocolle sagen. Die Protocolle enthalten die Versuche N° 31—36, weil in ihnen die Luft des Laboratoriums constant zwischen + 10° und + 11° C. erhalten wurde.

### Versuch N° 31.

| Gewicht des Kaninch. = 1309,5. Initialwärme des Kaninchens, nach dem Anbinden. | | Differenzen zwischen den einzelnen Beobachtungen. |
|---|---|---|
| | 39,5 | 0,6 |
| Alle 5 Min. beobachtet. | 38,9 | 1,2 |
| | 37,7 | 1,2 |
| | 36,5 | 1,0 |
| | 35,5 | 1,2 |
| | 34,3 | 0,8 |
| | 33,5 | 0,9 |
| | 32,6 | 1,3 |
| | 31,3 Bis hierher Bewegungen. | 1,6 |
| | 29,7 | 1,4 |
| | 28,3 | 1,6 |
| | 26,7 | 1,4 |
| | 25,3 | 1,3 |
| | 24,0 | 1,2 |
| | 22,8 | 1,1 |
| | 21,7 | 1,0 |
| 4 Min. | 20,7 | 0,7 |
| | 20 | |

### Versuch N° 36.

| Gewicht = 895. Wärme etc. | | Differenzen etc. |
|---|---|---|
| | 39,8 | 3,1 |
| | 36,7 | 2,2 |
| | 34,5 | 2,0 |
| | 32,5 | 2,1 |
| | 30,4 | 2,7 |
| | 27,7 Bis hierher Bewegungen. | 2,4 |
| | 25,3 | 1,7 |
| | 23,6 | 1,8 |
| | 21,8 | 1,5 |
| | 20,3 | 0,3 |
| | 20,0 | |

### Versuch N° 35.

| Gewicht = 1024. Wärme etc. | | Differenzen etc. |
|---|---|---|
| | 40,3 | 1,9 |
| | 38,4 | 1,7 |
| | 36,7 | 1,8 |
| | 34,9 | 1,5 |
| | 33,4 | 1,6 |
| | 31,8 | 1,4 |
| | 30,4 | 1,7 |
| | 28,7 | 1,4 |
| | 27,3 Die Bewegungen hören auf. | 1,9 |
| | 25,4 | 1,5 |
| | 23,9 | 1,4 |
| | 22,5 | 1,2 |
| | 21,3 | 1,3 |
| | 20,0 | |

### Versuch N° 34.

| Gewicht = 1480,2. Wärme etc. | | Differenzen etc. |
|---|---|---|
| | 40,5 | 1,9 |
| | 38,6 | 1,2 |
| | 37,4 | 1,7 |
| | 35,7 | 1,8 |
| | 33,9 | 0,8 |
| | 33,1 | 1,6 |
| | 31,5 | 0,4 Urinabgang, welcher vielleicht auf das Thermometer Einfl. hatte; übrigens waren die Bewegungen des Thieres hierbei auch sehr stark |
| | 31,1 | 1,4 |
| | 29,7 Bis hierher Bewegungen. | 1,2 |
| | 28,5 | 1,3 |
| | 27,2 | 1,2 |
| | 26,0 | 1,3 |
| | 24,7 | 1,0 |
| | 23,7 | 0,8 |
| | 22,9 | 0,8 |
| | 22,1 | 1,0 |
| | 21,1 | 1,0 |
| | 20,1 | 0,1 |
| ½ Min. | 20,0 | |

### Versuch N° 33.

| Gewicht = 539,2. Wärme etc. | Differenzen etc. |
|---|---|
| 38,7 | 2,1 |
| 36,6 | 2,9 |
| 33,7 | 2,4 |
| 31,3 | 2,4 |

| | Gewicht = 539,2. Wärme etc. | Differenzen etc. |
|---|---|---|
| | 28,9 | 2,2 |
| | 26,7 | 2,0 |
| | 24,7 | 2,0 |
| | 22,7 | 1,7 |
| | 21,0 | 1,0 |
| 3 Min. | 20,0 | |

Man sieht aus der Folge der Differenzen, welche natürlich den Curven entsprechen, die Eigenthümlichkeiten der Curven noch deutlicher. Es ergiebt sich 1) dass sie eine gewisse Zu- und Abnahme, so lange noch Bewegungen der Skeletmuskeln Statt finden, darstellen, dass dagegen in den meisten Fällen 2) vom Aufhören der Bewegungen an die Differenzen eine stetige Abnahme darbieten, 3) dass somit fast alle Beobachtungen zu Ende kleinere Differenzen darbieten, als am Anfange. Die Muskelbewegung hat also nicht, wie man doch erwarten könnte, einen verzögernden, sondern eher einen beschleunigenden Einfluss auf die Schnelligkeit der Abkühlung. Die Beobachtungen von Helmholz, Meyerstein und Thiry, Heidenham etc. widersprechen diesem Resultate nicht. Denn obgleich sie beweisen, dass die Contraction des Muskels ihn erwärmt, so haben alle diese Forscher am ausgeschnittenen Muskel operirt und nicht angegeben, auch nicht angeben können, was im Muskel geschieht, wenn er ermüdet sich nicht mehr contrahiren kann. Es ist also wohl möglich, dass er beim nothwendigen Ausruhen sich abkühlt. Es ist aber auch möglich, dass die schnellere Erkaltung der Thiere nach der Muskelcontraction davon herrührt, dass gleichzeitig mit der Muskelcontraction auch der Herzschlag beschleunigt und dann die grössere Abkühlung durch die schnellere Circulation die Erwärmung durch die Muskelarbeit wieder ausgleicht oder sogar übertrifft.

Ebenso wenig werden meine Beobachtungen verdächtigt durch die erwärmende Kraft des natürlichen oder künstlichen Tetanus. Denn dieser ist eine permanente oder beinahe permanente Contraction aller Skeletmuskeln, und der Zustand des Herzens ist dabei unbekannt.

Es kommt also schliesslich darauf hinaus, dass die die Abkühlung verzögernde Erwärmung durch die Muskelcontraction nicht zu leugnen ist, dass dieses aber nur für die Zeit der Contraction und kurz nachher gilt, dass aber, sobald es sich um längere Zeiträume handelt, die auf Kosten der C. Verbrennung bewerkstelligte Muskelarbeit schliesslich doch keine Verzögerung der bis auf einen gewissen Punkt getriebenen Abkühlung bewirkt.

Der Mensch freilich, wenn er abgekühlt wird, kämpft dagegen durch künstliche, gewaltsame Bewegungen; das Thier aber kauert sich zusammen, verkriecht sich, wobei die, Wärme emittirende Oberfläche sich verkleinert. Damit scheint das Resultat meiner Abkühlungsversuche vollkommen im Einklange zu sein. Es ist aber freilich zu berücksichtigen, dass die Bewegungen eines Thieres in der Freiheit und die eines angebundenen Kaninchens von einander quantitativ wohl verschieden sind.

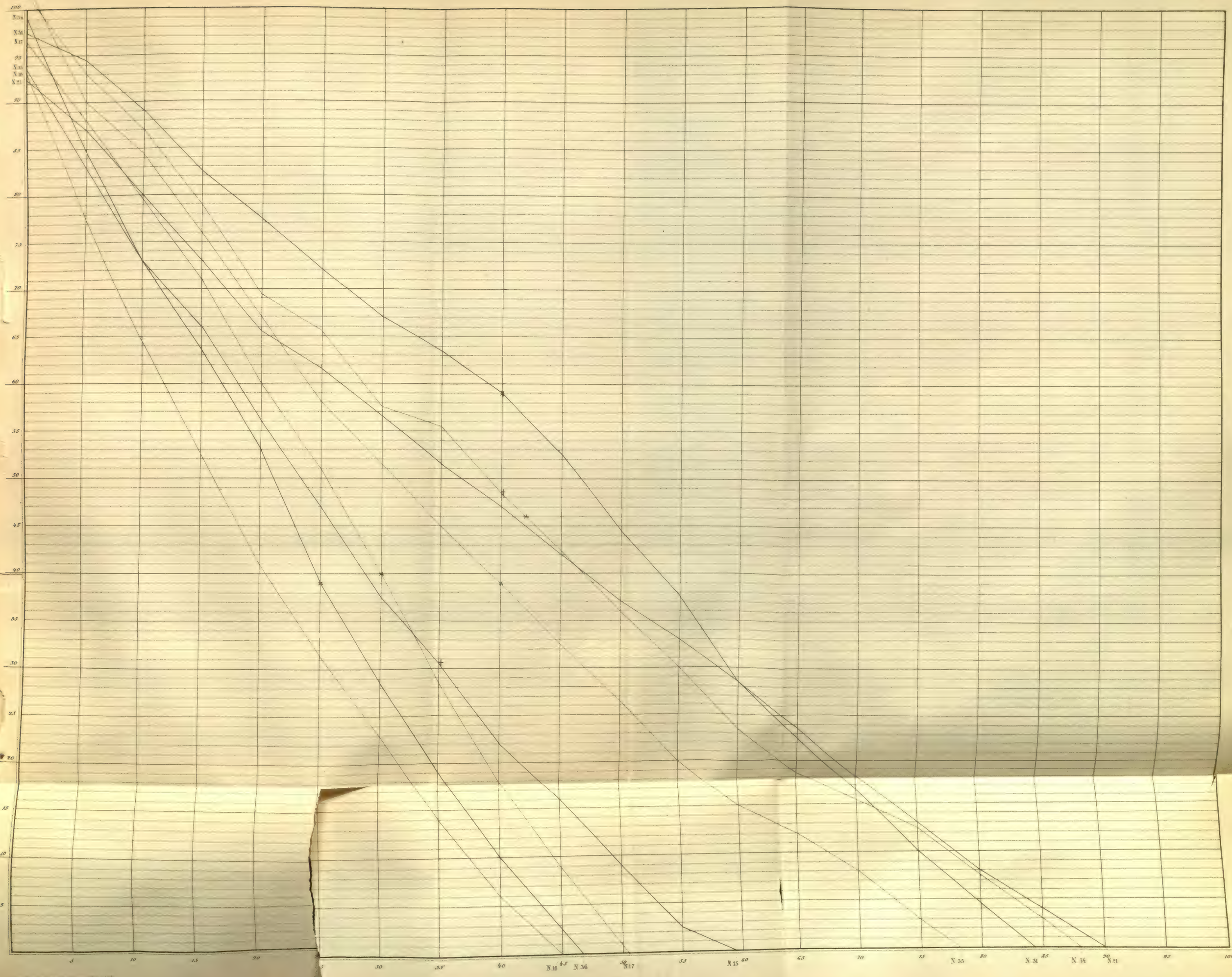
Meine Versuche geben auf die Hauptfrage, um welche es sich hier handelt, allerdings keine Antwort: nämlich ob es irgend einen besondern, vom Willen des Thieres unabhängigen regulatorischen Apparat für die Wärmebildung des Thieres giebt, aber so viel ist gewiss, dass, wenn ein solcher besteht, er nicht im Stande ist, schnell diejenigen Ungleichheiten auszugleichen, welche durch die Muskelarbeit in die Abkühlungscurve eingeführt werden. Dagegen scheint der ungleichmässig sich verlangsamende Herzschlag keine unregelmässigen Biegungen in der Curve hervorzubringen.

---

## Anhang.

Obgleich die Tabelle N° 1 schon an einigen Stellen dieser Abhandlung erläutert worden ist, so will ich doch der Vollständigkeit wegen diese Erläuterung schliesslich wiederholen.

Die erste Columne enthält die Nummer des Versuchs, die zweite das Gewicht des Kaninchens in Grammen, unmittelbar vor der Abkühlung, die dritte das Volumen in Theilen eines Litre, die 4te die Wärme des zur Bestimmung des Volumens dienenden Wassers vor und nach dem Eintauchen des Thieres, kurz vor dem Ablesen der Theilung. Die 5te bedarf keines Commentars, ebenso die 6., 7. Die 8te enthält die Maxima und Minima der Differenzen von je 2 Wärmeablesungen. Die 9te Columne giebt die Schlusswärme und etwaige Correctur an.


N.35
N.34
100
N.36
N.31
N.17
95
N.15
N.16
N.21
90
85
80
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
5
10
15
20
30
35
40
N.16
45
N.36
50
N.17
55
N.15
60
65
70
75
N.35
80
N.31
85
N.34
90
N.21
95
100

## Tabelle über die Erkaltungszeit des Kaninchens bis zu + 20° C.

| Nummer des Versuchs. | Gewicht des Thieres in Grammen. | Volumen durch Eintauchen d. Thieres in Wasser. | Wärme des Wassers. | | Wärme des Thieres beim Anfange des Versuchs. | | Zeit der Abkühlung in Minuten. | Differenz der Wärme in 5 Min. | | Schlusswärme u. Correction während der Zeit. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Vor dem Eintauchen. | Nach dem Eintauchen. | Vor dem Anbinden. | Nach dem Anbinden. | | Maximum. | Minimum. | | |
| 22 | 1130,79 | 11 Decilitres | 14,4° C. | 15,6° C. | 39,4° C. | 39,4° C. | 68 | 2,6 | 0,9 | 20° C. | Das Thier war 24 Stunden in einer Temperatur von + 16° C. und war reichlich gefüttert. |
| 23 | 995,2 | 9,7 | 14,5 | unbekannt. | 39,5 | 39,5 | 70½ | 1,8 | 0,8 | 20 | Idem. |
| 31 | 1309,5 | 16,5 | 14,6 | 15,8 | ..... | 39,5 | 84 | 1,6 | 0,6 | 20 | Idem. Die Wärme des Laboratorii bei dem Versuche zwischen + 10 und + 11° C. erhalten. |
| 33 | 539,2 | 4,5 | 14,2 | 15,2 | ..... | 38,7 | 43 | 2,9 | 1,7 | 20 | Idem. |
| 34 | 1480,2 | 13,75 | 15,3 | 17 | ..... | 40,5 | 85 | 1,9 | 0,6 | 20 | Idem. Lebhaftes Weibchen. |
| 35 | 1024 | 10 | 15,3 | 16,8 | ..... | 40,3 | 65 | 1,9 | 1,2 | 20 | Idem. Sehr lebhaftes Weibchen. |
| 36 | 895 | 7,5 | 15,9 | 17,6 | ..... | 39,8 | 45 | 3,1 | 1,5 | 20 | Idem. |
| 15 | 799 | nicht bestimmt | ..... | ..... | 39,3 | 38,7 | 58 | 2,1 | 0,9 | 20,5 Corr. 3 Min. | Aus dem vormaligen Zustande von + 16° C. und nach reichlicher Fütterung während 24 Stunden. |
| 16 | 741,8 | 7,5 | nicht gemessen. | | 39,8 | 39 | 46 | 2,5 | 1,3 | 20,1 keine Corr. | Wärme und Fütterung wie oben. |
| 17 | 759,3 | 7,5 | 14,5 | ..... | unbekannt | | 50 | 2,3 | 1,7 | 20 | Idem. |
| 18 | 789,8 | 8,5 | 15,7 | ..... | 39,8 | 39,5 | 61 | 1,8 | 1,3 | 20 | Idem. |
| 19 | 668,2 | 7 | nicht bekannt | | 38,8 | 36,7 | 52 | 2,7 | 0,6 | 20 | Idem. Schwarzes Kaninchen. |
| 20 | 825,6 | 8,5 | 12,9 | 13,8 | 38 | 38 | 47 | 4(??) | 0,2 | 20 | Idem. Schwarz-weisses. |
| 21 | 1244,2 | 12,3 | 14 | 15,2 | 38,5 | 38,5 | 90 | 1.5 | 0,4 | 20 | Idem. Weisses, früher zu andern Versuchen benutzt. Die Section wies nichts Besonderes nach, ausser den Wirkungen d. Kälte. |

**Anmerkung.** Die Bestimmungen des Volumens sind durch Eintauchen ins Wasser gemacht. Die Thiere blieben darin etwa 1 Stunde untergetaucht, bis die Luft aus den Haaren etc. entwichen war. Dabei erwärmte sich das Wasser. Die Erwärmung ist etwaiger Correctionen wegen angegeben. Keines der Volumen-Bestimmungen führte zu einem brauchbaren Resultate.

**Eozoon Canadense im Kalkstein von Hopunwara in Finnland, von Prof. Pusyrewski.** (Lu le 16 novembre 1865.)

Die krystallinisch geschichteten Gesteine des Wiborger Gouvernements bilden einige vollkommen selbstständige Gruppen oder Formationen, die in ihrer Verbreitung unabhängig von einander auftreten.

Kommen dieselben zusammen vor, so folgen sie auf einander in concordanter Lagerung, die wahrscheinlich durch ein gemeinsames Erhebungssystem bedingt wird.

Das untere Schichtensystem ist im Gouvernement Wiborg am bedeutendsten entwickelt. Es besteht aus mächtigen Lagern röthlichen Orthoklas-Gneuses, dem weniger mächtige Schichten grauen Orthoklas-Gneuses und eines schwarzen Hornblendegesteins untergeordnet sind. Die letzteren Gesteine bilden in diesem System ziemlich beständige Horizonte.

In der Umgegend und auf den Inseln des Ladoga-Sees kommt oberhalb dieser Gruppe ein petrographisch verschiedenes Schichtensystem vor. Es wird charakterisirt durch das fast gänzliche Zurücktreten von Orthoklas, der meistens von einem klinoklastischen Feldspath ersetzt wird, durch eine verwickeltere Schichtenfolge und durch eine deutlichere Schieferung der Gesteine der oberen Etage dieses Systems.

Die untere Etage des oberen Schichtensystems besteht aus wenig mächtigen, aber petrographisch mannigfaltigen Schichten, denen verschiedene Mineralien beigemengt sind. Kupferkies, Zinnstein, Molybdänglanz, Magneteisenstein, Vesuvian, Skapolith u. dgl. m. kommen meistens in den Schichten dieser Etage vor. Wahrscheinlich ist das Erzlager von Pitkäranda, möglicher Weise auch die anderen Erzlager Finnlands, diesen Schichten untergeordnet. Die obere Etage des oberen Schichtensystems, obgleich mächtiger entwickelt, bildet eine weniger complicirte Schichtenfolge. Sie besteht hauptsächlich aus dunkelm schiefrigen Gneus, der in Graphit-Gneus übergeht, sobald der Glimmer durch Graphit ersetzt wird; der erstere wird öfters durch Hornblende verdrängt. An Feldspath (klinoklastischem) ist dieser Gneus arm, dagegen führt er Quarz in Uebermaass, der häufig parallele Zwischenlager bildet. In den unteren Schichten beider Etagen kommen Lager krystallinischer Kalksteine vor; die der oberen Etage sind ziemlich mächtig entwickelt und dem dunkeln Gneus untergeordnet; sie werden von Nordenskiöldit in parallelen Streifen durchsetzt. Sie sind besonders schön in Russkjala, auf der Insel bei Jovensu und auf der Insel Pusunssari bei Pitkäranda zu sehen.

Die Kalksteine der unteren Etage kommen auf Pusunssari und in Hopunwara bei Pitkäranda vor, bilden aber keine mächtigen Lager und enthalten unter vielen anderen Mineralien Serpentin von wachsgelber Farbe, der bald in dünnen Schichten, bald in kleinen rundlichen oft parallel gelagerten Massen eingesprengt ist. Bei einer mikroskopischen Untersuchung dünner Platten des von Serpentin durchzogenen Kalksteins fand ich eine überraschende Ähnlichkeit mit dem Bau des Eozoon Canadense, einer gigantesken Rhizopodenart, die, aus den Kalksteinen des Laurentiansystems in Canada, von Logan, Dawson und Carpenter beschrieben worden ist.

Man sieht unter dem Mikroskop im Kalkstein von Hopunwara eine Menge Höhlungen, die von Serpentin erfüllt sind, an dem eine concentrisch schalige Struktur zu beobachten ist. Die grossen Höhlungen, die den Kammern des Thieres entsprechen, stehen unter einander durch Kanäle in Verbindung, welche ebenfalls an verschiedenen Stellen Serpentin enthalten. An vielen dieser Höhlungen sind noch die eigenen Wände erhalten, von röhrenförmigem, ihnen eigenthümlichem Bau. Endlich konnte ich in einem Schliff des zwischenliegenden Kalkskelets dieser Versteinerung ein deutliches System sich verzweigender röhrenförmiger Kanäle beobachten. Dieses überzeugte mich vollkommen von der Identität der organischen Überreste aus dem Kalkstein von Hopunwara mit dem Eozoon Canadense Dawson.

Die Entdeckung dieser Versteinerung in den krystallinischen Gesteinen Finnlands wirft ein neues Licht auf ihre geologische Stellung und beweist, dass dieselben zum grössten Theil dem Laurentiansystem von Canada entsprechen. Noch fällt es aber schwer, eine vollständige Parallele der Gesteine dieser zwei von einander so fern liegenden Bassins zu ermitteln.

Wir glauben also, dass beide beschriebenen Gruppen der Wiborgschen Gesteine dem Laurentiansystem äquivalent sind, und obgleich wir dieselben als zwei von einander unabhängige Formationen betrachten, so legen wir auf diese locale Verschiedenheit noch kein zu gros-

ses Gewicht und können daher einstweilen die Parallelität unserer beiden Systeme mit den oberen und unteren Gruppen des Laurentiansystems in Canada nicht behaupten.

---

**Beobachtungen über Benzoin, von N. Zinin.** (Lu le 8 mars 1866.)

Bekanntlich geben Benzil und Benzoin beim Kochen mit einer alcoholischen Kalilösung das Kaliumsalz der Benzilsäure; bei dieser Reaction ist keine Bildung von Nebenprodukten bemerkbar, mit Ausnahme einer kleinen Menge eines harzartigen Körpers. Für das Benzil kann der Process durch die Gleichung

$$C_{14}H_{10}O_2 + KHO = C_{14}H_{11}KO_3$$

ausgedrückt werden, die Gleichung für das Benzoin zeigt aber einen Überschuss von Wasserstoff:

$$C_{14}H_{12}O_2 + KHO = C_{14}H_{11}KO_3 + H_2.$$

Dieser Wasserstoff wird während der Bildung des Kaliumsalzes beim Zutritte der Luft von dabei absorbirtem Sauerstoffe in Wasser übergeführt; es blieb aber die Frage zu beantworten, was bei der Einwirkung einer alcoholischen Kalilösung auf das Benzoin in einem verschlossenen Gefässe bei Ausschluss der Luft geschehen wird.

Zur Lösung dieser Frage brachte ich in ein an einem Ende zugeschmolzenes und an dem andern Ende in einen ungefähr 2 Millimeter weiten Kanal ausgezogenes Glasrohr 30 Grm. Benzoin, übergoss dieses mit soviel 93% Alcohol, dass es ganz damit benetzt wurde, und noch eine Schicht von 2 Centimeter darüber stand, und trug nun durch einen Trichter, dessen langes Rohr bis in den Alcohol reichte, eine Auflösung von 10 Grm. Ätzkali in 30—35 Grm. desselben Alcohols ein, worauf noch so viel Alcohol obenauf gegossen wurde, dass die ganze Menge desselben 60—65 Grm. betrug, und in dem Rohre, das verengerte Ende ungerechnet, noch ein leerer Raum von 10 Centimeter blieb. Nun wurde das verengerte Ende in eine feine Spitze ausgezogen, dann die oberste Schicht des Alcohols gekocht, um die Luft auszutreiben, und während des Kochens die Spitze zugeschmolzen. Als nun nach dem Erkalten der Inhalt des Rohres bis zur gleichmässigen Mischung durchgeschüttelt wurde, nahm das Gemenge eine ziemlich dunkle, grünlichgelbbraune Farbe an, das Benzoin löste sich bei gelindem Erwärmen grösstentheils auf, besonders wenn es in fein zerriebenem Zustande angewendet worden war; bald nachher aber änderte sich die Farbe der Flüssigkeit in eine mehr rothbraune um, und endlich gestand letztere gänzlich zu einer fast gallertartigen Masse. Wenn man nun ein solches Rohr 24 Stunden stehen lässt und dann öffnet, so findet man darin fast nur unverändertes Benzoin; erhitzt man es aber 15 Stunden lang bis + 120—130° C., oder 5 Stunden lang bis + 160—170°, so findet man in dem heissen Rohre eine röthlichgelbe Flüssigkeit, welche beim Erkalten zu einer mit einem schuppigen Körper erfüllten Masse gesteht. Bricht man das dünne Ende des Rohres unter Wasser ab, so steigt das Wasser in das Rohr hinein und erfüllt es beinahe gänzlich; schmelzt man das Rohr wieder zu und schüttelt die Masse durch, so löst sich die ganze feste Masse in dem Wasser zu einer gelben Flüssigkeit auf. Öffnet man nun das Rohr wieder, giesst den Inhalt desselben von dem, aus einer kleinen Menge Kieselsäure bestehenden Ungelösten ab und vermischt ihn nun mit ungefähr seinem sechsfachen Volumen Wasser, so trübt sich das Gemenge und setzt einen ölartigen, gelblichen oder orangefarbenen Körper ab, welcher sich bald in eine feste krystallinische Masse verwandelt, während die über ihm stehende Flüssigkeit sich mit fast vollkommen farblosen blättrigen und nadelförmigen Krystallen erfüllt. Durch Filtriren der Flüssigkeit und Trocknen der ganzen festen Ausscheidung zwischen Fliesspapier erhielt ich ungefähr 13 Grm. krystallinische Substanz, welche grösstentheils aus Hydrobenzoin bestand, aber auch nadelförmige Krystalle enthielt, welche in allen ihren Eigenschaften den von Claus*) bei der Einwirkung von Natriumamalgam auf eine ätherische Lösung von Bittermandelöl erhaltenen ähnlich waren. Das Papier, zwischen dem die krystallinische Masse gepresst worden war, hatte etwas harzartige und ölige Substanz eingesogen, von denen letztere den Geruch des Benzylalcohols zeigte. Beim Destilliren der von den Krystallen abfiltrirten Flüssigkeit erhielt ich, wenn ich den zuerst übergehenden Alcohol besonders auffing und die Vorlage wechselte, wenn das Destillat sich zu trüben anfing, in letzterem ein wenig der oben erwähnten nadelför-

---

*) Ann. der Chem. № CXXXVII. p. 92.

migen Krystalle, und die im Destillirapparate zurückbleibende Flüssigkeit enthielt zuweilen schuppige, in Wasser unlösliche und in Alcohol sehr schwer lösliche Krystalle (bis 0,7 Grm.). Die Bildung dieser Schuppen beobachtete ich nur dann, wenn das Rohr schnell zu einer sehr hohen Temperatur erhitzt worden war. Aus der wässrigen alkalischen Flüssigkeit fällte Salzsäure neben etwas Kieselsäure ungefähr 13 Grm. eines in Alcohol löslichen Körpers; ein Theil davon löste sich in wässrigem Ammoniak, und aus dieser Lösung fällten Säuren ungefähr 8 Grm. eines alle Eigenschaften der Benzilsäure besitzenden Körpers, dem jederzeit eine kleine Menge Benzoesäure beigemengt war, wenn der Versuch, wie eben beschrieben, ausgeführt worden war, ohne dass die Erhitzung zu schnell und zu stark gewesen war. Das in Ammoniak Unlösliche erwies sich als ein nadelförmiger Körper, gemengt mit einer kleinen Menge eines den Geruch des Benzylalcohols besitzenden Öles.

Die Trennung des Hydrobenzoins von den Nadeln und dem ölartigen Körper ist in Folge seiner leichten Krystallisationsfähigkeit aus Äther und Alcohol nicht schwer. Vollkommen reine rhombische Tafeln dieses Körpers wurden der Einwirkung von schwacher Salpetersäure unterworfen und verwandelten sich dadurch in Benzoin. Der bei + 136° C. liegende Schmelzpunkt derselben sowohl, als auch ihre Analyse bestätigten die Identität des so gewonnenen Hydrobenzoins mit dem aus einer alcoholischen Lösung von Bittermandelöl durch die Einwirkung von Zink und Salzsäure dargestellten.

0,409 Grm. gaben 1,181 Grm. Kohlensäure = 78,75 p. C. Kohlenstoff, und 0,244 Grm. Wasser = 6,62 p. C. Wasserstoff. Die Formel $C_{14}H_{14}O_2$ verlangt 78,50 p. C. Kohlenstoff und 6,54 p. C. Wasserstoff.

Die Hauptprodukte der Einwirkung einer alcoholischen Kalilösung auf das Benzoin beim Ausschlusse der Luft in einem geschlossenen Raume und erhöhter Temperatur sind also: Benzilsäure, Hydrobenzoin und die nadelförmigen, von Claus beschriebenen Krystalle. Die übrigen Produkte bilden sich nur in unbedeutender Menge und nicht jedesmal.

Da mir eine grosse Menge Bittermandelöl zur Disposition steht, so glaube ich, dass es nicht ohne Interesse sein dürfte, das Benzoin und seine Derivate genauer zu studiren, um einige bei meinen früheren Arbeiten mit diesem Körper noch unentschieden gebliebene Fragen zu lösen und seine Natur näher zu erörtern. Jetzt will ich nur eine interessante Thatsache anführen: das Zerfallen des Benzoins durch die Einwirkung von Salzsäure im zugeschmolzenen Rohre in Benzil und einen farblosen Körper, welcher in Äther und Alcohol sehr schwer löslich ist, aus letzterem aber gut krystallisirt erhalten werden kann. Ich beschäftige mich gegenwärtig mit der Untersuchung dieses Körpers, sowie auch mit den Produkten der Nitrirung des Benzils, und hoffe bald die Resultate dieser Arbeit vorlegen zu können.

## BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans ses dernières séances les ouvrages dont voici les titres:

Homonyma inter nomina relativa auctore Abu'l Fadhl Mohammed ibn Táhir al-Makdisi vulgo dicto Ibno'l-Kaísaráni, ed. Dr. P. de Jong. Lugd. Bat. 1865. 8.

Historia Khalifatus Omari II$^{i}$ Jazédi II$^{i}$ et Hischámi, ed. M. J. de Goeje. Lugd. Bat. 1865. 8.

Journal asiatique ou recueil de mémoires publ. par la Société asiatique. VI série, tome III. IV. Paris 1864—65. 8.

Journal of the Asiatic Society of Bengal. 1864 N$^{o}$ 5. Calcutta 1864. 8.

Bibliotheca indica; a collection of oriental works, published under the superintendence of the Asiatic Society of Bengal. N$^{o}$ 203. 204 and New Series N$^{o}$ 44—61. Calcutta 1863—64. 8.

Chinesische Texte zu Dr. Joh. Heinr. Plath's Abh. II. Der Cultus der alten Chinesen. München 1864. 4.

Code Annamite. Lois et réglements du royaume d'Annam. trad. du texte chinois par G. Aubaret. Paris 1865. 2 vol. 8.

Revue africaine. IX année N$^{o}$ 52, Juillet. Alger 1865. 8.

Martius (Carl Fr.-Phil. v.), Glossaria linguarum Brasiliensium. Erlangen 1863. 8.

Sidler, Georg, Ueber die Wurflinie im leeren Raume. Bern 1865. 4.

Libros del saber de Astronomia del Rey D. Alfonso X de Castilla, copilados, anotados y comentados por Don Manuel Rico y Sinobas. T. I.—III. Madrid 1863—64. Fol.

Wilcocks, Alex., Thoughts on the influence of ether in the solar system. Philadelphia 1864. 4.

Astronomical observations made at the r. Observatory, Greenwich in the year 1862. London 1864. 4.

Imperiali Speculae Astronomicae Pulcoviensi a. d. VII id. Aug. a. MDCCCLXIV quintum lustrum exactum celèbranti gratulatur Universitas Literarum Caesarea Dorpatensis. Dorpati Livonorum 1864. 4. (Inest F. Mindingii disquisitio de formae, in quam geometra britannicus Hamilton integralia mechanices analyticae redegit, origine genuina).

Braun, Carl, Das Passagen-Mikrometer. Leipzig 1865. 8.

The American Ephemeris and Nautical Almanac for the year 1866. Washington 1864. 8.

Asteroids for the year 1865. A supplement to the American Ephemeris for 1866.

Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie. VIII. et IX. vol. Caen 1864. 8.

Mémoires de la Société Linnéenne de Normandie. XIII et XIV vol. Caen et Paris 1864 — 65. 4.

Annales des sciences physiques et naturelles, d'agriculture et d'industrie, publiées par la Société Imp. d'Agriculture etc. de Lyon. 3e série. T. VII. 1863. Lyon. 8.

— de la Société Linnéenne de Lyon. Année 1863. Tome X. Paris 1863. 8.

Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westphalens. 21ster Jahrgang. Bonn 1864. 8.

Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. 20ster Jahrg. Heft 2. 3. Stuttgart 1864. 8.

Correspondenz-Blatt des zoologisch-mineralogischen Vereines in Regensburg. 18ter Jahrgang. Regensburg 1864. 8.

Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft zu Zürich. 48te Versamml. Zürich 1864. 8.

Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern aus dem Jahre 1864. Bern 1864.

Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève. Tome XVII. 2e partie. Genève 1864. 4.

Natuurkundige Verhandelingen van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Harlem. Tweede Verzameling. Deel 19, 21 Stuk 1. Harlem 1864. 4.

Proceedings of the natural history Society of Dublin for the session 1863—64. Vol. IV. p. II. Dublin 1865. 8.

Correspondenzblatt des Vereins für Naturkunde zu Presburg. II. Jahrg. 1863. Presburg. 8.

Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Année 1865 N° II. Moscou 1865. 8.

Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indië. Vijfde Serie Deel IV, aflev. 5. 6, V, afl. 1 — 6. Zesde Serie Deel I afl. 1. 2. Batavia 1862 — 63. 8.

Proceedings of the Academy of natural sciences of Philadelphia. 1864 N° 1 — 5. Philadelphia 1864. 8.

Annals of the Lyceum of natural history of New York. Vol. VIII. N° 2. 3.

Charter, constitution and bylaws of the Lyceum of Natural History in the City of New York. 1864. 8.

Proceedings of the Boston Society of Natural History. Vol. IX f. 21 — 25. 8.

Journal of the Portland Society of Natural History. Vol. I N° 1. Portland 1864. 8.

Proceedings of the Portland Society of Natural History. Vol. I p. I. Portland 1862. 8.

Hough (G. W.), Description of an automatic registering and printing barometer. Albany 1865. 8.

Nuovi elementi della scienza acustico-musicale applicabili alla scienza delle arti. Indagini e studi per Cesare de Horatiis. Napoli 1865 8.

Hugueny, F.. Recherches expérimentales sur la dureté des corps et spécialement sur celle des métaux. Paris 1865. 8.

Lamy, A., Le thallium et ses principaux composés. Paris 1865. 8.

Neimandt, A., Über die Verbindungsweise der in den organischen Körpern enthaltenen Mineralbestandtheile. Reval 1864. 4.

The Journal of the chemical Society. Vol. II, N° 10 — 12 III N° 1 — 3. London 1864 — 65. 8.

Hugueny, F., Recherches sur la composition chimique et les propriétés qu'on doit exiger des eaux potables. Paris 1865. 8.

Correspondenza scientifica. Bulletino delle osservazioni ozonometriche-meteorologiche fatte in Roma da Caterina Scarpellini. Anno 1865, Luglio.

Observations made at the magnetical and meteorological Observatory at Trinity College, Dublin under the direction of the rev. Humphrey Lloyd. Vol. I. Dublin 1865.

Annales de l'Observatoire physique central de Russie, publiées par A. T. Kupfer. Année 1862. N° 1. 2. St.-Pétersbourg 1865. 4.

Results of meteorological observations made under the direction of the United States patent office and the Smithsonian Institution from the year 1854 to 1859. Vol. II p. I. Washington 1864. 4.

Abstracts of meteorological observations made at the magnetical observatory, Toronto, Canada West, during the years 1854 to 1859. Toronto 1864. 4.

Abstracts of magnetical observations made at the magnetical observatory, Toronto, Canada West, during the years 1856 to 1862 and during parts of the years 1853, 1854 and 1855. Toronto 1863.

Results of meteorological observations made at the magnetical observatory, Toronto, Canada West, during the years 1860, 1861 and 1862. Toronto 1864. 4.

Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. XVII Bd. Heft 1. Berlin 1865. 8.

Scacchi (Arcangelo), Dei tartrati di stronziana e di barite. Napoli 1863. 4.

Scacchi (Arcangelo), Della polisimmetria dei cristalli. Napoli 1863. 4.

Delesse, Extraits de géologie pour les années 1862 et 1863. 8.

Kokscharow, Nik. v., Materialien zur Mineralogie Russlands. Schluss von Band IV. St.-Petersburg 1864. 8.

Abich, H., Beiträge zur geologischen Kenntniss der Thermalquellen in den Kaukasischen Ländern. 1te Lief. Tiflis 1865. 4.

Scheerer, Th. Beiträge zur Erklärung der Dolomit-Bildung. Dresden 1865. 4.

Meek, F. B., Check list of the invertebrate fossils of North America. Cretaceous and Jurassic. Washington 1864. 8.

— Check list of the invertebrate fossils of North America. Miocene. Washington 1864. 8.

Palaeontology of Niti in the northern Himalya: being descriptions and figures of the palaeozoic and secondary fossiles, collected by colonel R. Strachey, descriptions by J. W. Salter and H. F. Blanford. Calcutta 1845. 8.

Nägeli, Carl, Entstehung und Begriff der naturhistorischen Art. München 1865. 8.

Matzenauer, Engelb., Urzeugung durch Condensirung elektrischer Auflösungen. Wien 1865. 8.

Liharžik, F. T., Das Gesetz des Wachsthums und der Bau des Menschen. Prospectus. Wien 1862. 4.

Frauenfeld (Georg Ritter v.) Das Vorkommen des Parasitismus im Thier- und Pflanzenreiche. Wien 1864. 8.

Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1864. 14r Band. Wien. 8.

Flora oder allgemeine botanische Zeitung, herausgegeben von d. k. bayerischen botanischen Gesellschaft in Regensburg. Neue Reihe. XXII Jahrgang. Regensburg 1864. 8.

Frauenfeld, Georg Ritter v., Verzeichniss der Namen der fossilen u. lebenden Arten der Gattung Paludina Lam. Wien 1865. 8.

Stabile, Jos., Mollusques terrestres vivants du Piémont. Milan 1864. 8.

Agassiz, Alex., Embryology of the starfish. Cambridge, Massachusetts 1864. 4.

Baird, S. F., Review of American birds, in the Museum of the Smithsonian Institution, Part I. Washington. 8.

Allen, H., Monograph of the bats of North America. Washington 1864. 8.

Dusseau, J. L., Catalogue de la collection d'anatomie humaine, comparée et pathologique de M. M. Ger. et W. Vrolik. Amsterdam 1865. 8.

Schive, C. J., Norges mynter i middelalderen. Hefte V. VI. Christiania 1864 — 65. Fol.

Lieblein, J., Nutidens Opdagelser om de gamle Aegyptere. Christiania 1865. 8.

Bulletin de la Société de Géographie. V$^{e}$ série, tome IX. Année 1865. Paris. 8.

Murchison, Sir Roderick J., Addres at the anniversary meeting of the r. Geographical Society 22nd May 1865. London 1865. 8.

Mittheilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft. VII Jahrg. Red. v. Frz. Foetterle. Wien 1863. 8.

Mehren, A. F., Den Pyrenaeiske halvö, sammenlignende geographisk Studie efter Shems-ed-Dîn-Dimishqui og Spansk-arabiske Geographer. Kjobenhavn 1864. 4.

Thomas, Georg Mart., Die Stellung Venedigs in der Weltgeschichte. München 1864. 4.

Mecklenburgisches Urkundenbuch. II. Band. (1251—1280). Schwerin 1864. 4.

Verhandlungen zwischen Senat und Bürgerschaft (in Hamburg) im Jahre 1864. Hamburg 1865. 4.

Döllinger, J. v., König Maximilian II und die Wissenschaft. Rede. München 1864. 8.

Archiv für wissenschaftliche Kunde von Russland. Band XXIV. Heft 1. 2. Berlin 1865. 8.

Baltische Monatsschrift. Band XI. Heft 5. 6, XII. Heft 1. Riga 1865. 8.

Archiv für die Geschichte Liv-, Est- und Curlands, herausgegeben von C. Schirren. Neue Folge. Band III. IV. Reval 1863. 8.

Report of the Superintendent of the Coast Survey for the year 1862. Washington 1864. 4.

Achtzehnter Jahresbericht der Staats-Ackerbau-Behörde von Ohio. Columbus, Ohio 1864. 8.

Transactions of the New York State Agricultural Society. Vol. XXIII — 1863. Albany 1864. 8.

Riehl, W. H., Über den Begriff der bürgerlichen Gesellschaft. München 1864. 4.

Statistics of the foreign and domestic commerce of the United States. Washington 1864. 8.

Exposition universelle d'horticulture au mois d'avril à Amsterdam. Programme du congrès international de botanique et d'horticulture convoqué à Amsterdam le 7 du mois d'Avril 1865.

Randall, H. S., The practical shepherd. 20th edition. Rochester 1864. 8.

Röpe, G. R. Über die dramatische Behandlung der Nibelungensage in Hebbel's Nibelungen und Geibel's Brunhild. Hamburg 1865. 4.

Leeuwen, Joh. van, Senis vota pro patria. Carmen elegiacum. Amstelodami 1864. 8

Robiano, Fr. Ceslaus Maria de, De jure ecclesiae in Universitates studiorum. Lovanii 1864. 8.

Peter Petersen's zufallende Gedanken auf dem Wege zur Jenaer Jubelfeier und zum Hamburger Kirchentage im Sommer 1858. Altona 1859. 8.

Van der Moeren, Ad. Bern., Diss. theol. de processione spiritus sancti ex patre filioque. Lovanii 1864. 8.

Paru le 4 mai 1866.

T. X, N° 2.

# BULLETIN

## DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

## TOME X.

*(Feuilles 11 — 22.)*

CONTENU:


Page

**B. Dorn,** Le Musée asiatique en 1865 ..... 161 — 168

——— Catalogue des ouvrages arabes, persans et turcs, publiés à Constantinople, en Egypte ,et en Perse, qui se trouvent au Musée asiatique de l'Académie ..... 168 — 213

**O. Struve,** Sur le satellite de Sirius ..... 213 — 220

**L. F. Kämtz,** Températures moyennes des jours de l'année, calculées d'après 51 années d'observations ..... 220 — 229

**K. E. de Baer,** La découverte d'un mamouth complet, dans le terrain gelé de Sibérie, près de la baie du Taz. (Avec une Planche.) ..... 230 — 296

Rapport de la Commission nommée par l'Académie pour examiner la question s'il y a lieu de couper par le milieu la masse météorique connue sous le nom de météorolithe de Pallas ..... 296 — 324

Bulletin des séances ..... 324 — 347

Bulletin bibliographique ..... 347 — 352


On s'abonne: chez MM. Eggers & C^ie^, libraires à St.-Pétersbourg, Perspective de Nefski; au Comité Administratif de l'Académie (Комитетъ Правленія Императорской Академіи Наукъ) et chez M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

Le prix d'abonnement, par volume composé de 36 feuilles, est de 3 rbl. arg. pour la Russie, 3 thalers de Prusse pour l'étranger.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9^e^ ligne, № 12.)

# BULLETIN

## DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

**Das asiatische Museum im Jahre 1865, von B. Dorn.** (Lu le 1 mars 1866.)

Vor Allem ist aus dem Jahre 1865 hervorzuheben ein Allerhöchster Besuch, dessen sich am 23. Januar die verschiedenen Museen der Akademie und unter ihnen auch das asiatische von Seiten Sr. Majestät des jetzt regierenden Kaisers zu erfreuen hatten.

—

Das asiatische Museum hat seit seiner Gründung im J. 1818 hinsichtlich der Erwerbungen verschiedene Phasen gehabt. Bald brachte ein Jahr überwiegend Handschriften, ein anderes Münzen und andere Alterthümer, bald hielten dergleichen Bereicherungen einander das Gleichgewicht. In der letzten Zeit sind solche jährliche Erwerbungen, namentlich an Münzen, kärglicher gewesen. Der Grund davon liegt nicht nur darin, dass Vieles, was dem Museum zur Erwerbung angeboten wird, sich schon vorfindet und also nicht genommen wird, sondern auch, weil es in St. Petersburg jetzt mehrere Anstalten giebt, in welchen solche wissenschaftliche Gegenstände, Handschriften, Münzen u. s. w. eine willkommene Aufnahme finden. Das ohnedies schon so reichlich ausgestattete asiatische Museum kann sich über den letzteren Umstand trösten. Wenn dergleichen Schätze sich nur an einem Orte befinden, wo sie den Gelehrten, namentlich Russlands, zugänglich sind, so ist es am Ende gleich, wo sie geborgen sind.

Indessen sind dem Museum doch auch in den letzten Jahren Bereicherungen zugekommen, auf welche es ein Recht hat stolz zu sein. Ich nenne hier nur aus dem J. 1864 die jüdischen Grabsteine aus der Krim [1]) und die grosse Sammlung von chinesischen u. a. Werken, welche letztere dem Museum von dem asiatischen Departement des Ministeriums der auswärtigen Angelegenheiten als Geschenk übergeben worden ist [2]).

Auch das Jahr 1865 hat dem Museum schöne Erwerbungen gebracht, wie aus dem folgenden ersichtlich sein wird.

I. Die Bibliothek der Druckschriften hat sich um 484 Nummern vermehrt. Ich nenne unter den erworbenen Büchern die Walton'sche Polyglotte und die Werke des Ephraem Syrus [3]).

Ganz besonders aber hebe ich die Erwerbung der in Persien und Constantinopel gedruckten oder lithographirten Schriften hervor. Es ist keinem Zweifel unterworfen, dass eine Anstalt, wie das Museum, alle solche im Oriente von Orientalen selbst herausgegebene Schriften besitzen sollte. Aber solches ist bis vor Kurzem mit Schwierigkeiten verknüpft gewesen. Trotz der Bemühungen Fraehn's und seines Nachfolgers war die Anzahl der in dem Museum befindlichen Bücher der Art immer noch sehr beschränkt geblieben. Endlich brachte das J. 1864, 111 in Ägypten gedruckte Bücher [4]).

Die Akademie hatte sich ferner an die russische Gesandtschaft in Teheran gewandt, um die Bibliothek des asiatischen Museums hinsichtlich der in Persien herausgegebenen Schriften zu vervollständigen. In dem vergangenen Jahre ist ihrem Wunsche bis zu einem hohen Grade genügt worden. Dank der zuvorkommenden Gefälligkeit des diesseitigen Gesandten in Teheran, S. E. des G. R. Hrn. v. Giers, erhielt das Museum 64 in Persien gedruckte Werke [5]).

Ein gleiches Gesuch war an die russische Mission in Constantinopel hinsichtlich der da erschienenen Bücher ergangen [6]). Sie kam demselben mit nicht weniger Zuvorkommenheit entgegen. Das dasige Ge-

---

1) Vergl. meinen Bericht vom J. 1864. Die da angekündigte Beschreibung der Grabsteine von Hrn. Prof. Dr. Chwolson ist vor Kurzem erschienen: Achtzehn hebräische Grabschriften aus der Krim. St. Petersb. 1865.

2) Vergl. ebenda.

3) ed. Rom. 1732 — 1746. 6 voll. fol.

4) Vergl. Bericht von 1864.

5) Vergl. Bericht von 1864 und Protocoll 1863 §§ 174, 189 und 198, und 1865 §§ 43. 71. 98.

6) Ibid. 1863 §§ 188 und 198.

neralconsulat [7]) erwarb unter Mitwirkung des Candidaten der St. Petersburger Universität Maximov 77 in Constantinopel gedruckte oder lithographirte Werke, welche nunmehr dem Museum zugekommen sind. Es war ausserdem eine Tebriser und eine Bulaker Druckschrift, so wie der Mutawwel des Teftasany handschriftlich in der Sendung.

Auf diese Weise beläuft sich mit Hinzurechnung des alten Fonds die Anzahl der Druckwerke aus Persien, Constantinopel und Ägypten auf mehr als 400 Bände. Das unmittelbar nach diesem Bericht abgedruckte Verzeichniss dieser Bücher wird nicht nur dazu dienen, auch Auswärtigen, welche die Kataloge im Museum selbst nicht einsehen können, davon Kunde zu geben, was sich in dieser Hinsicht im Museum vorfindet, sondern auch die Anschaffung der noch fehlenden Schriften bedeutend erleichtern.

II. Auch die chinesische Sammlung hat aus dem asiatischen Departement noch eine Nachlese zu der erwähnten grossen Sammlung erhalten [8]). Und ich will hier noch einmal wiederholen, was ich schon in meinem Berichte vom J. 1864 angeführt habe, dass Hr. Skatschkov im Auftrage der Akademie eifrig damit beschäftigt ist, einen systematischen zum Druck geeigneten Katalog der gesammten chinesischen Sammlung des Museums in russischer Sprache zu verfertigen, welcher nach Ermessen auch in französischer Sprache erscheinen soll. Hr. Akademiker Brosset, der Verfasser des jetzigen Kataloges der chinesischen Sammlung, hat sich zur Übersetzung erboten [9]).

III. *A.* Die muhammedanischen Handschriften haben sich um 18 vermehrt. Die eine ist eine Abschrift des sehr werthvollen und in Europa seltenen persischen Geschichtswerkes Tārichi Raschidy تاريخ رشيدى, von Muhammed Haidar Gurekan كوركان (um 948 — 953 = 1541, 2 — 1546, 7) [10]). Eine zweite, der Mutawwel des Teftasany, ist schon oben erwähnt worden. Die übrigen 16, 1 arabische, 9 persische und 6 türkische und tatarische hat Hr. Weljaminov-Sernov dem Museum abgetreten [11]). Es sind die folgenden:

Arabische.

1) الشقائق النعمانية فى علمآء الدولة العثمانية, die Biographien der in der Türkei lebenden Gelehrten bis 965 = 1557, 8, von Taschköprisadeh († 968 = 1560). Die Handschrift ist nach dem Original des Verfassers im J. 982 = 1575 abgeschrieben.

—

Persische.

2) تيمور نامه, eine Geschichte Timur's, verfasst im J. 1124 = 1712 unter der Regierung des indischen Baberiden Muïss-eddin b. Schah Alem b. Aurengseb. Abschrift vom J. 1235 = 1820.

Anfang: هر آفريدهٔ كه سخن ابتدا كند اوّل بناى كار بنام خدا كند.

3) *a*) عجايب البلدان, ein kosmographisches Werk, verfasst im zehnten Jahrhundert der Hidschra.

Anf. صفت اوّل در ذكر آفرينش دنيا وعجاييات زمين وآسمانها.

*b*) اخلاق محسنى, das bekannte Werk des Husain b. Aly el-Kaschify. Abgeschr. 989 = 1581.

4) معدن المعانى, Aussprüche u. s. w. des berühmten Schaiches Scheref-eddin Ahmed Jahja Muniry, gesammelt von einem seiner Schüler Sain Bedr Ghasny زين بدر غزنى. Abschr. vom J. 1112 = 1700.

Anf. حد وسپاس مر حضرت صمديت‌را.

5) ديوان نوعى افندى, die Gedichtsammlung Nauy Efendi's. Abgeschr. in Ispahan im J. 1061 = 1651.

6) رسالهٔ حسنيّه, Erörterungen zwischen einem Schiiten und Sunniten; aus dem Arabischen übersetzt 958 = 1551 von Muhammed Ibrahim Astrabady. Abschr. vom J. 1238 = 1823.

Anf. اما بعد چنين گويد كه در زمان.

Das Werk ist in Isphahan im J. 1244 = 1829 und in Teheran i. J. 1248 = 1832 lithographirt erschienen, mit etwas verschiedenem Anfang. Es ist wohl zu unterscheiden von der in Constantinopel 1276 = 1859 herausgegebenen رسالهٔ حسينيّه, welche über die Dis-

7) Prot. 1865 §§ 36. 62.
8) Ibid. § 5.
9) Ibid. §§ 15 und 33.
10) Vergl. Weljaminov-Sernov, Geschichte der Kasimov'schen Chane (Изслѣдованіе о Касимовскихъ Царяхъ и Царевичахъ), Th. II, S. 130.
11) Prot. 1865 § 146.

putirkunst فى ادب المناظرة handelt. Vergl. Journ. Asiat. 1843, S. 253, № 173.

7) حكايت كتابي, Erzählungsbuch. So nach der Überschrift, welche wahrscheinlich vom Abschreiber herrührt. Es enthält geschichtliche Erzählungen. Das Exemplar ist deshalb merkwürdig, weil es dem Chan der inneren Kirgisen-Horde, Dschihangir ibn Bukaï-Chan angehört hat, wie das auf einigen Blättern am Rande befindliche birnenförmige Petschaft bezeugt. Wir lesen darin: جهانكير خان ابن بوكاى خان.

Anf. اوّل در آفرينش آدم عهم حق سبحانه وتعالى خواست.

8) عجائب الطبقات, die Wunder der Abtheilungen (od. Classen) ein kosmographisches Werk, von Muhammed Tahir b. Abi'l-Kasim محمد طاهر ابن ابى القاسم.

Anf. غايت سعادت ابدى ونهايت كرامت سرمدى حد الخ.

9) Eine Handschrift, enthaltend *a*) einen persischen Kalender; *b*) eine astronomische Abhandlung, mit dem Anfang: اما بعد اين كتاب مشتمل است بر مقدمه ودو مقاله وخاتمه; *c*) eine Abhandlung über den Gebrauch des Astrolabiums, d. i. das bekannte بيست باب, die zwanzig Capitel genannte Werk Nassîr-eddin Tusy's.

Anf. الحمد الخ امّا بعد اين مختصر است در معرفت اسطرلاب مشتمل بر بيست باب.

10) صورت تعزيه شهادت طفلان مسلم من كلام ملا رجبعلى طهرانى, Trauervorstellung über den Märtyrertod der Kinder Muslim's, von Mulla Redschebaly Teherany. Die handelnden Personen sind Muhammed, Ibrahim, Scherih شريح, ein Sohn des Scherih, Haris حارث u. s. w. Vergl. Gr. Gobineau, *le théatre en Perse*, in seinem Werke: Les religions et les philosophies dans l'Asie centrale, S. 359.

Anf. شريح كويد
ايغلك مسلم غريبى بود دور از اشيان * برغريبيش
چرا رحمى نكردى آسمان.

—

Türkische und tatarische.

11) نخبة التواريخ والاخبار, die Auswahl der Chroniken und Geschichten, von Muhammed b. Muhammed Efendi von Adrianopel. Sehr schönes Exemplar, aus der Bibliothek des schon erwähnten Dschihangir Chan. S. *Catalogue*, S. 467, № DXXI.

12) اسكندرنامه, das Alexander-Buch, verfasst im J. 792 = 1390 von Maula Ahmed von Siwas. Am Anfang def. Vergl. *Catalogue*, S. 512, № DLXV.

13) غريب نامه, das Seltsamkeitsbuch, von Aly b. el-Muchliss b. el-Schaich Ilias gen. Aschik Pascha علي بن المخلص بن الشيخ الياس الشهير بعاشق پاشا, in der Vorrede: علّى بن المخلص بن الشيخ الياس المعروف جدّه ببابا وهو المعروف بشيخ پاشا العاشق.

Die Abschrift ist im J. 1255 = 1839 von Ssadr-eddin ibn Muhammed Amin el-Karghaly القرغالى für Dschihangir Chan nach einer Abschrift vom J. 854 = 1450 gemacht worden. Vergl. Hammer, Geschichte der Osm. Dichtkunst, Bd. I, S. 54, wo das Werk, dessen Titel nicht angegeben ist, ein seltenes und kostbares genannt wird. Denn dass es dasselbe ist mit dem vorliegenden, lehrt die Vergleichung der gegebenen Auszüge mit unserem Text. In Hadschi Chalfa (T. V, S. 609, № 12,304) wird ein Gedicht von demselben Verfasser unter dem Titel معارف نامه, geschrieben im J. 730 = 1329, angeführt. Vielleicht ist es das vorherige, welches in unserer Abschrift zu verschiedenen Malen und von den Orientalen غريب نامه genannt wird. S. Flügel, die arab., pers. und türk. Handschriften der k. k. Hofbibl. zu Wien. Bd. I, S. 615, № 650.

14) يوسف وزليخا, Jusuf und Sulaicha, von Hamdy b. Schaich Schems-eddin, verfasst im J. 897 1491, 2. Abschr. vom J. 962 = 1554, 5.

15) غاية البيان فى تدبير بدن الانسان, die vollkommenste Erläuterung über die Behandlung des menschlichen Körpers, von Ssalih b. Nassr d. i. صالح بن نصر الله, Ssalih b. Nassr allah el-Haleby, gen. Ibn Sallûm ابن سلوم. S. *Catalogue*, S. 498, № DXLIV. Hadschi Chalfa, T. IV, S. 298, № 8,510. Abschr. v. J. 1268 = 1852.

16) Tatarische Erzählungen in Versen und Prosa, z. B. قصهٔ زرقوم u. s. w.

Die Sammlung enthält also 19 verschiedene Schriften.

*B.* Indische Handschriften sind vier erworben worden.

—

IV. Das Münzcabinet ist zwar nur um zwei Münzen bereichert worden, welche ihm der Gen. Lieut. v. B'artholomäi in Tiflis verehrt hat, aber beide sind seltene Stücke, welche dem Museum noch abgingen. Die eine ist eine Münze des Chulaguiden Baidu بايدو (1294)[12]); die zweite ist eine Pehlewy-Münze von dem arabischen Statthalter Muhalleb i. J. 79 (دس للهبدص) geprägt[13]). Der Rand der Vorderseite hat: بسم الله (*mo* [na = *deus*]? ꞵ ꝏ; auf der Kehrseite lesen wir unten oder rechts von dem Altarwächter: ردد, was kaum بسا sein kann. Überdies hat Hr. Duloup in Paris dem Museum zwei Probemünzen, eine kleinere und doppelt grössere, aus Kupfer geschenkt[14]), deren Stempel im Auftrage der persischen Regierung in Paris verfertigt worden sind. Beide tragen auf der einen Seite den Namen des jetzigen Schahs: السلطان ناصر الدين شاه قاجار; auf der andern unter dem persischen Reichswappen (dem Sonnenlöwen), je die Inschrift: دو هزار u. يكهزار دينار دينار eintausend Dinar, zweitausend Dinar. Es sind also, wenn in Silber geprägt, ein oder zwei Sahib-Keran, sofern die Imaginär-Münze «Dinar» $= \frac{1}{1000}$ eines Kerans ist. Wir wissen, dass es persische Münzen giebt, deren Stempel ohne Zweifel entweder in England oder unter englischem Einfluss verfertigt worden sind[15]). Das Museum besitzt ein paar mit ihnen geprägte Münzen von Feth-Aly Schah.

V. Der Oberstlieutenant vom Bergingenieur-Corps, Hr. Tatarinov, hat dem Museum eine Platte aus Kalkstein — nach Hrn. Akad. Schiefner's Erklärung — mit der buddhistischen Inschrift in tibetischen Charakteren: om mani padme hûm dargebracht[16]).

Das Museum ist auch im Jahre 1865 sehr fleissig von den Jüngern der Wissenschaft besucht und benutzt worden. Es verging selten ein Tag, wo sich deren nicht mehrere entweder selbst einfanden, oder sich aus ihm mit gedruckten oder handschriftlichen Hülfsmitteln für ihre Studien versahen. Eben so hat das Museum auch ausländischen Gelehrten von seinen Schätzen mitgetheilt. So z. B. hatte Hr. Dr. Behrnauer in Dresden die arabische Handschrift Tarich el-Ssalihy[17]) zum Gebrauch zugeschickt erhalten, und das grammatische Werk des Sibawaihi كتاب سيبويه befindet sich noch in diesem Augenblicke bei Hrn. Prof. Dr. Fleischer in Leipzig[18]).

Hr. Prof. Mehren in Kopenhagen hat die einst von Fraehn begonnene, aber durch besondere Umstände unterbrochene Herausgabe der Kosmographie des Dimeschky in einer neuen Ausgabe beendigt[19]).

Darbringungen an Büchern verdankt das Museum: dem Orientalischen Institut in Wien[20]), den Herren Justi in Marburg, Mehren in Kopenhagen, Stanislas Julien in Paris, Roth in Tübingen und dem Parsen und Richter (Judge) in Bombay, Manockjee Cursetjee.

---

## Catalogue des ouvrages arabes, persans et turcs, publiés à Constantinople, en Égypte et en Perse, qui se trouvent au Musée asiatique de l'Académie. Par M. Dorn. (Lu le 1 mars 1866.)

### I. Ouvrages publiés à Constantinople.

Voyez: Toderini, Letteratura Turchesca. Venezia 1787. T. III.
Meninski, Lexic. praef. p. 87.
Hammer, Geschichte der Osmanischen Literatur. p. 1271.
— Geschichte des Osmanischen Reiches. Th. VII.
— — trad. franç. T. XIV.
— Wiener Jahrbücher der Literatur. Th. 96.
— Journal Asiatique. 1843 T. I, et 1844 T. III.
— Geschichte der Osmanischen Dichtkunst. Th. IV, p. 60.
— Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften zu Wien. Phil.-hist. Classe. 1849 (p. 126) et 1851.
v. Schlechta-Wssehrd, ibid. depuis l'an 1851, et Zeitschr. d. D. mgl. Gesellschaft. Bd. VI. VII. VIII. IX.
Bianchi, Bibliographie ottomane. Journ. Asiat. 1859 et 1860.
Allg. Zeit., Beilage zu № 298. 1859. p. 4866.
Zenker, Bibliotheca Orientalis; etc.

---

12) Vergl. Fraehn: De Il-Chanorum seu Chulaguidarum numis, S. 29.
13) Prot. 1865 § 63.
14) Ibid. § 148.
15) Vergl. Savélieff, Mém. de la Soc. d'Arch. et de Numismat. Vol. II. 1849, S. 397—404.
16) Prot. 1865, § 41.
17) Ibid. § 10.
18) Ibid. § 145. — Die Handschrift ist seitdem Hrn. Reinaud in Paris überschickt worden.
19) Cosmographie de Chems-eddin Abou Abdallah Moh. ed-Dimichqui. St.-Pétersb. 1866.
15. (27.) März. So eben erhalte ich den von Wüstenfeld unter anderen auch aus den Handschriften unseres Museums herausgegebenen ersten Band des Textes von Jakut's geographischem Wörterbuch. So ist denn die Gewissheit vorhanden, dass auch dieses Werk, dessen Herausgabe Fraehn immer als eine der wichtigsten Unternehmungen im Fache der musulmanischen Literatur betrachtete und die er selbst auszuführen nur durch den Mangel an guten Handschriften abgehalten wurde, bald ganz in den Händen der Gelehrten sein wird.
20) Prot. 1865, § 37.

### I. Théologie.

NB. Tous les ouvrages marqués de * sont lithographiés. — L'orthographe des titres est strictement telle qu'elle se trouve dans les éditions respectives.

1) شرح الاصول العشرة فى التصوف المتن للشيخ ابى الجناب نجم الدين الكبرى والشرح لاسمعيل الحقى تركى ختام اولمشدر فى ذى القعدة سنة ١٢٥٦ ص ٨٥

Journ. Asiat. 1843, p. 252, № 170.

2) شرح الكبائر اسمعيل حقى تركى الفه سنة ١١١٦ طبع فى قسطنطينية فى اواخر شعبان لسنة ١٢٥٧ ص ١٢٠

Ibid. p. 261, № 182.

3) خليليهٔ حقى فى علم الحال تركى تاليف اسمعيل الحقى الفه سنة ١١٣٣ وتم طبعه فى اواسط شهر ربيع الآخر لسنة ١٢٥٦ ص ٩١

4) كتاب الخطاب لاسمعيل الحقى فى علم الحال تركى الفه سنة ١١٣٠ وكان طبعه فى قسطنطينية سنة ١٢٥٦ ص ٣٥٧

Ibid. p. 253, № 174.

*5) اشبو مزراقلى علم حال تعبير اولنان مفتاح الجنة نام كتابك كنارنده شروط الصّلاة ورسالهٔ صوفيّه وابدست دعالرى واستوانى درج اولنه‌رق ١٢٧٤ سنه‌سى جمادى الاولى اوائلنده طبع وتمثيل قلنمشدر ص ١٢٣

6*) دلائل الخيرات فى ذكر الصلوات على النبى صلى الله عليه وسلم للشيخ ابى عبد الله محمد بن سليمان بن ابى بكر الجزولى المتوفى سنة ٨٧٠ تم طبعه فى اوائل شهر رجب الفرد سنة ١٢٧٣ ص ٢٠٠

7) حديث اربعين شرحى عصفورى تركى كذا عنوان الكتاب جمعه محمد بن ابى بكر وفى حواشيه كتاب الكوكب المبين لشرح الاربعين مختصراً مطبوع (لعله فى قسطنطينية) ص ٩٦

8) حلية الناجى حاشية شرح الحلبى على منية المصلى للسيد مصطفى بن محمد بن مصطفى كوزلحصارى اتمه سنة ١٢٤١ وتم طبعه فى قسطنطينية فى اوائل شعبان المعظم سنة ١٢٦٩ ص ٥٦٢

Schlechta-Wssehrd, S.-Ber. 1854, Bd. XIV, p. 76, № 298.

---

### II. Jurisprudence.

9) ملتقى الابحر فى فقه الحنفى تاليف ابراهيم الحلبى تم طبعه فى قسطنطينية فى آخر المحرم سنة ١٢٥٨ ص ٢٦٣

10) مجمع الانهر فى شرح ملتقى الابحر تاليف عبد الرحمن ابن شيخ محمد بن سليمان المدعو بشيخ‌زاده قد تم طبع النصف الاول فى البلدة القسطنطينية فى اليوم التاسع من شهر ربيع الاول لسنة ١٢٤٠ ص ٣٥٢ وتم طبع النصف الثانى فى اواخر شهر شعبان لسنة ١٢٤٠

11) فتاوى جامع الاجارتين تركى رتبه محمد عارف افندى حفيد مشرب افندى سنة ١٢٤٨ وكان ختام طبعه فى اسلامبول اواخر ذى القعدة لسنة ١٢٥٢ ص ٤٢٧

Hammer, Gesch. der Osm. Dichtk. p. 601, 129).

12) فتاواى عبد الرحيم افندى تركى جزءان الاول ص ٥٧٨ والثانى ص ٥٨٤ طبع فى البلدة الطيبة القسطنطينية فى اليوم ٢٥ من ربيع الاخر سنة ١٢٤٣

---

### III. Philosophie. Logique. Dialectique. Morale etc.

*13) مزكّى النّفوس مع حاشيته تركى اشبو مزكّى النفوس اسميله مسمّى اولان كتاب قطب العارفين غوث الواصلين الشيخ ابن الاشرف الرّومى الازنيقى قدس سرّه الجلى حضرتلرينك اثار فيض مدارلرندر واشبو ثواقب مولانا دفى حاشيه اوله‌راق دركنار اولمشدر طبع فى اوائل ربيع الاولى سنة ١٢٨١ ص ٣٥٩

Schlechta-Wssehrd, S.-Ber. Bd. IV, p. 81.

14) ايساغوجى فى المنطق مع شرح الغنارى عليه وحاشية قول احمد قد كمل طبعه فى اواخر الربيع الاول لسنة ١٢٧٩ ص ٨٠

15) مغنى الطلاب افضل حكماء المتأخرين قدوة علماء الراسخين الشيخ اثير الدين الابهرى حضرتلرينك فن منطقده تأليف وتشكيل ايتمش اولدقلرى ايساغوجى نامبله مشتهر اولان كتابك شروحلرندن مغنى الطلاب اسميله مسمى شرح مشهور ومرغوبيدر قد كمل طبعه بدار الطباعة العامرة فى اواخر ربيع الاول سنة ١٢٨٧ ص ٤٨

16) تحفة الرشدى على ايساغوجى لرشدى افندى القره اغاجى من علماء عصر محمود خان الثانى العثمانى تم طبعه فى اواسط ربيع الاخر لسنة ١٢٧٩ فى قسطنطينية ص ٢٣١

فى شرح رسالة الآداب والمتن للمولى اسمعيل بن مصطفى الكلنبوى والشرح للسيد محمد المدعو بحسن پاشازاده وفى اخره المتن وحده ايضا طبع فى قسطنطينية فى اوائل ذى القعدة لسنة ١٢٧٤ ص ١٠٩

27) خلاصة البرهان فى اطاعة السلطان رسالة نسختان عربى وتركى طبع فى اواخر شعبان لسنة ١٢٤٧ ص ٣١

28) الحاشية الجديدة على على قوشى (قوشچى) على الرسالة الوضعية للقاضى عضد الدين عبد الرحمن الايجى وهى للسيد حافظ ٢ شرح الرسالة الوضعية ٣ رسالة الوضعية طبعت فى قسطنطينية فى اوائل المحرم الحرام لسنة ١٢٧٩ ص ١١٠

29*) حسينيّه رسالة فى ادب المناظرة مع شرحها ص ٤١ وفى حواشيها تعليقات ثم المتن وحده ٧ ص ١٢٧٦ سنه‌سى شهر ربيع الاخرينك اواسطنده طبع اولنمشدر

Ibid. 1843, p. 253, № 173.

## IV. Histoire.

30) تقويم التواريخ لكاتب چلبى طبع فى قسطنطينية فى غرة شهر محرم لسنة ١١٤٦ ص ٢٤٧

31) روضة الاحباب فى سيرة النبى والآل والاصحاب لمولانا عطاء الله بن فضل الله الحسينى ترجمه بالتركية محمود الغنيساوى المشهور ببكلى‌زاده طبع فى قسطنطينية فى اواخر جمادى الآخرة سنة ١٢٦٨ فى ثلثة اجزاء فى مجلد واحد الجزء الاول ٥١٤ ص والثانى ٣١٤ والثالث ٢٩٢ ص

Schlechta-Wssehrd, S.-Ber. 1854, p. 9, № 291.

32) طبرىٔ كبير ترجمه‌سى تاريخ الطبرى من ابتداء العالم الى خلافة المقتدر بالله تاليف ابى جعفر محمد بن جرير الطبرى وهو ترجمة تركية من ترجمته الفارسية تم طبعه فى قسطنطينية فى اواخر محرم سنة ١٢٦٠ خمس مجلدات فى جزء واحد

Voy. Rosen, Zeitschr. d. D. morgenl. Ges. 2ter Bd., p. 158.

33) ترجمهٔ روضة الصفا تركى مع تصرفات كثيرة لمحمد كمالى افندى الفه فى اواخر المائة العاشرة وطبعت فى قسطنطينية فى اواخر ربيع الاخر سنة ١٢٥٨ ص ٣٩٦

34) كتاب كلشن خلفا لنظمى‌زاده افندى تركى طبع فى قسطنطينية فى غرة صفر سنة ١١٤٣ ص ١٣٠

17) شمسيه (الرسالة الشمسية فى المنطق) لنجم الدين عمر بن على القزوينى المعروف بالكاتبى المتوفى سنة ٦٩٣ تم طبعها فى اواخر ذى الحجة لسنة ١٢٧٤

18) حاشية السيد على التصورات شرح الشمسية فى المنطق وهو السيد الشريف على بن محمد الجرجانى المتوفى سنة ٨١٦ ص ١٤٧ (طبعت سنة ١٢٦٦)

19*) تحرير القواعد المنطقية فى شرح الرسالة الشمسية لقطب الدين محمد بن محمد الرازى المتوفى سنة ٧٧٦ ص ١٤٣

20) برهان كلنبوى فى المنطق مع حاشية المؤلف عليه لاسمعيل افندى الشهير بكلنبوى من علماء دولة السلطان عبد الحميد والسلطان سليم الثالث تم طبعه فى اواخر ذى القعدة لسنة ١٢٧٢ ص ١٤٤

21) حاشية العصام على التصديقات يعنى على الجزء الثانى من كتاب الشمسية فى المنطق وعلى شرح قطب الدين محمد بن محمد الرازى عليه والعصام هذا هو عصام الدين ابراهيم بن محمد الاسفرايينى المتوفى سنة ٩٤٣ ص ١٩٢

22) سيلكوتى على التصورات فى المنطق وهو حاشية عبد الحكيم بن شمس الدين السيلكوتى على مباحث التصورات من شرح الشمسيّة فى المنطق وحاشية السيد الشريف طبع فى اواخر جمادى الآخرة لسنة ١٢٦٨ ص ٢٨٤

23) سيلكوتى على التصديقات وهو حاشية عبد الحكيم بن شمس الدين السيلكوتى على شرح الشمسية فى المنطق على مباحث التصديقات كمل طبعه فى اواسط ربيع الآخر لسنة ١٢٦٩ ص ١٧٩

24) رشتهٔ جواهر تركى فى شرح نثر اللآلى للامام امير المؤمنين علىّ ابن ابى طالب ليوسف نسيب الفه سنة ١١٢٣ رسيدهٔ ختام اولمشدر فى غرة ذى الحجة سنة ١٢٥٧ ص ٢٢٩

Journ. Asiat. 1844, p. 211, № 191.

25) عبد الوهاب على الولديه وهو شرح السيد عبد الوهاب بن حسين بن ولى الدين الآمدى على الرسالة الولدية فى الآداب لساچقلى‌زاده وفى آخره الرسالة الولدية طبعت منفردةً ايضا ثم طبعه فى اواخر شوال لسنة ١٢٧٤ ص ١٠٥

26) حسن پاشازاده على رسالة الآداب لكلنبوى او فتح الوهاب

تاريخ جودت افندى تركى فى وقائع الدولة العثمانية (43
من الجلد الاول الى الجلد الرابع طبع فى قسطنطينية فى
اواسط صفر الخير سنة ١٢٧١

Bianchi, 1863, p. 230, № 133. Hammer, S.-Ber. 1855, Bd. XVIII, p. 3.

تحفة الكبار فى اسفار البحار تركى تاليف مصطفى حاج (44
خليفه الشهير بكاتب چلبى تمت النسخة فى قسطنطنيه
فى غرة ذى القعدة سنة ١١٤١ وهو ٧٥ ورقات

احوال غزوات در ديار بوسنه من سنة ١١٤٩ الى سنة ١١٥٤ (45
طبع فى غرة شهر محرم الحرام لسنة ١١٥٤ ٦٢ ورقات

اسّ الظفر ١٢٤١ تركى وهو تاريخ ابادة الينكيچرية فى عهد (46
السلطان محمود الثانى العثمانى الفه السيد محمد اسعد
افندى وختم طبعه فى اواخر شوال سنة ١٢٤٣ ص ٢٥٩

سفينة الروسا تركى فى تراجم رؤساء الكتاب [اعنى (47*
رئيس افندى او خارجيه ناظرى] فى الدولة العثمانية
لرسمى احمد بن ابراهيم طبع وتمثيل اولنمشدر فى اواخر
جمادى الآخرة سنة ١٢٦٩ ص ١٩٥

Schlechta-Wssehrd, S.-Ber. 1854, Bd. XIV, p. 82.

حدائق الشقائق ترجمهٔ شقائق نعمانيه تركى لمجدى محمد (48
افندى الادرنوى طبع فى قسطنطينية فى اواسط المحرم
سنة ١٢٦٩ ص ٥٢٨

Ibid. 1854, p. 74, № 295.

ذيل شقايق لعطائى المسمى بحدائق الحقائق فى تكملة (49
الشقائق تركى للمولى عطاء الله بن يحيى المعروف
بنوعى زاده ١٢٦٨ سنه‌سى ذى الحجة الشريفه سنك غراسنده
انجام پذير اولدى ص ٧٧١

منتخبات اولنا چلبى در احوال اسلامبول تركى ١٢٧٩ سنه‌سى (50
باصلمشدر ص ١١٥

تاريخ وفضائل قدس شريف تركى تاليف حفظى افندى (51
الفه فى حدود سنة ١٠٥٤ من الهجرة وتم طبعه فى اواسط
شهر رجب سنة ١٢٦٥

Hammer, S.-Ber. 1851, p. 218, № 287.

ترجمهٔ تاريخ سياح تركى در ظهور افغانيان وانهدام بنيان (52
صفويان در ايران تمت النسخة فى قسطنطينية فى غرة
صفر سنة ١٢٤٢ وهى ٩٧ ورقات

تاريخ تيمور كوركان لنظمى‌زاده افندى تركى ترجمه من (35
تاريخ ابن عربشاه سنة ١١١١ طبع فى قسطنطينية فى غرة
شهر ذى القعدة لسنة ١١٤٢ ص ١٢٩ ورقات

كتاب كلشن معارف تركى يشتمل اوّلا مختصرًا احوال (36
القرون الماضية ثم مفصلا احوال الدولة العثمانية من
ابتداء ظهورها الى حدود سنة ١١٨٨ تاليف السيد محمد
سعيد فرائضى‌زاده كمل طبع الجلد الاول فى اواسط جمادى
الاولى سنة ١٢٥٢ والجلد الثانى فى اواسط شهر رمضان
لسنة ١٢٥٣ مجلدان ١٦٩٣ ص

Hammer, Gesch. d. O. D. p. 601, № 125.

تاريخ سامى وشاكر وصبحى تركى طبع فى قسطنطينية (37
فى سنة ١١٩٨ ص ٢٣٨

تاريخ عزى تركى وهو تاريخ دولة آل عثمان من سنة ١١٥٧ (38
الى سنة ١١٦٥ تاليف سليمان عزى افندى طبع فى
قسطنطينية فى سنة ١١٩٩ ٢٨٨ ورقات

تاريخ واصف افندى المسمى بمحاسن الآثار وحقايق الاخبار (39
لاحمد واصف افندى المؤرخ فى الدولة العثمانية مجلدان
فى جزء واحد كمل طبعه فى شعبان سنة ١٢١٩ الجلد الاول
ص ٣٢٧ والثانى ص ٣١٥

تاريخ نعيما تركى يشتمل وقائع الدولة العثمانية من سنة (40
الف الى سنة ١٠٧٠ تاليف مصطفى نعيم افندى سماه
روضة الحسين فى اخبار الخافقين مجلدان فى جزء واحد
الجلد الاول ص ٧٠١ تم فى قسطنطينية فى اواسط شهر
محرم لسنة ١١٤٧ والثانى ص ٧١٠ طبع فى قسطنطينية فى
اواسط جمادى الاولى سنة ١١٤٧

تاريخ راشد افندى تركى وهو يشتمل وقائع دولة آل (41
عثمان من سنة ١٠٧١ الى سنة ١١٣٠ تاليف ابى المكارم
محمد المدعو براشد مجلدان فى جزء واحد الجلد الاول
٢٧٧ ورقات والثانى ١٩٤ ورقات تم طبعه فى قسطنطينية
فى غرة شهر ذى الحجة لسنة ١١٥٣

تاريخ الدولة العثمانية تركى لخير الله افندى وهو (42
احدى عشرة كتابا فى ثلث مجلدات من اول ظهور الدولة
الى سنة ٩٧٤ طبع فى قسطنطينية

Schlechta-Wssehrd, S.-Ber. 1851, Bd. XIV, p. 77, № 299. Hammer 1854, Bd. XIV, p. 533.

العمل بالربع المجيب طبع وتمثيل اولنمشدر فى رمضان سنه ١٢٧٤ ص ٣٥

Journ. Asiat. 1859, p. 551, № 62. Dorn, Drei arabische astron. Instrumente, p. 64.

*(61 ا ترجمهٔ كدوسى للمقنطرات تركى ٢ ترجمهٔ كدوسى للمجيب تركى والكدوسى هو سليمان مراد بن عمر بن احمد بن سعدى الكدوسى الفه سنة ١٢٦٨ فى قسطنطينية ص ٣٩

Schlechta-Wssehrd, S.-Ber. 1854, Bd. XIII, p. 34. Dorn, l. c. p. 65.

*(62 ا رسالة الكرة للحميدى تاليف محمد بن الشيخ على الحميدى وهو رسالة ذات الكرسى ٢ تعليم الكره تركى للسيد عثمان صائب افندى معلم الرياضيات فى قسطنطنيه ٣ رسالهٔ اسطرلاب المسمّاة بهجة الالباب فى علم الاسطرلاب ٤ تشريح الافلاك فى اصول الهيئة لبهاء الدين محمد العاملى ٥ رسالة فى معرفة الدائر بين الظهر والعصر للماردنى

٦ دوائر فى العمل بدايرة الميل تركى واما ما فى حاشية هذا المجلد من الكتب ا شرح رسالة الحميدى لابى الحامد احمد بن الشيخ محمد الامدى ٢ شرح رسالة الماردينى فى طرف المجيب للربع ١٢٧٥ سنه‌سى رجب الفردى غره‌سنده ختام پذير اولمشدر ص ٩٥

Dorn, l. c. p. 65.

(63 كتاب الهندسه تركى تاليف الحكيم الانكليزى (1 بونيقاسل ترجمه الى التركى حسين رفقى طمانى الخليفة الثانى فى المهندسخانة التى انشاها السلطان سليم الثالث مع رفاقة سليم افندى الانكليزى الذى اسلم فى اسلامبول ص ٢٧٢

(2 Ex.)

## VII. Médecine.

(64* كتاب طب نصرت افندى المسمى بمجموعهٔ كبير تركى لابى بكر نصرت تم طبعه فى اوائل ذى الحجة سنة ١٢٦٨ (فى قسطنطينية) ص ٩٤

Schlechta-Wssehrd, S.-Ber. 1854, Bd. XIV, p. 81.

## VIII. Zoologie.

(65 ترجمه حياة الحيوان تركى اصل الكتاب لكمال الدين

1) Bonnycastle.

(53 ترجمه كتاب رشحات عين الحيات فى مناقب المشايخ الصوفية تاليف على بن حسين المتخلص بالصفى ترجمه بالتركى محمد معروف بن محمد شريف العباسى طبع فى قسطنطينية فى اواخر جمادى الاولى سنة ١٢٣٦ ص ٤٥٦

(54* اوروپا رساله‌سى تركى تاليف سيد مصطفى سامى افندى باش سركاتب السفارة العثمانية بباريس سنة ١٢٦٨ ص ٤٢

(55 تاريخ الهند الغربى المسمى بحديث نو تركى وهو يشتمل احوال آميريقا طبع فى قسطنطينية فى اواسط شهر رمضان لسنة ١١٤٢ وهو ٩١ ورقات

## V. Cosmographie. Géographie.

(56 كتاب جهان‌نما للمولى الحاج خليفه الشهير بكاتب چلبى طبع فى قسطنطينية فى اليوم العاشر من شهر محرم لسنة ١١٤٥ ص ٦٩٨

## VI. Mathématiques. Astronomie.

(57 امتحان المهندسين فى مسائل الهندسة تركى تاليف حسين رفقى طمانى معلم مهندسخانه سلطانى فى عصر السلطان سليم الثالث العثمانى سنة ١٢١٧ تم طبع الرسالة سنة ١٢٤٦ ص ١١٥

(58* مجموعة المهندسين تركى لحسين رفقى افندى الفه فى عصر سليم الثالث العثمانى طبع اولنمشدر جا سانح [فى سانح جمادى الاولى) سنة ١٢٧٣ ص ٢٩٢

(59* خلاصة الحساب فى علم الحساب لبهاء الدين محمد بن الحسين العاملى ص ٥٢

*(60 ا رسالهٔ ماردنى فى الهيئة المسماة بكفاية القنوع فى العمل بالربع المقطوع وهاى رسالة فى العمل بالربع الشمالى المقطوع اختصرها من الرسالة المسماة باظهار اسرار المودوع

٢ محرّره لتصحيح الساعة فى طرف الجيب من الربع

٣ رسالهٔ ماردنى (وهو بدر الدين محمد بن محمد المعروف بسبط الماردينى) فى العمل بالربع المجيب ٤ رسالهٔ نائلى فى العمل بالربع العريف بالمقنطر تاليف احمد نائلى ابن مصطفى ابن خليل الاقحصارى الكيوه‌وى ٥ جزء فى

ترجمهٔ شرح العیون فی شرح رسالهٔ ابن زیدون ترجمه (73
محمد سعید ابن قره خلیل الی التركیة پیوستهٔ حسن ختام
اولمشدر اواخر صفر الخیر سنه ۱۲۵۷
Journ. Asiat. 1843, p. 257, № 177.

نوحة العشاق من تالیفات محمد بن رجب الفه سنة ۱۰۵۷ (74
تركی ۱۲۶۱ سنه‌سی شعبان شریفنك اواخرنده رسیدهٔ حد
ختام اولمشدر ص ۹۵
Hammer, S.-Ber. 1849, p. 135, № 252.

دیوان نسیمی تركی اواخر شهر ربیع الاخره (سنه ۱۲۶۰) (75
رسیدهٔ حد ختام اولمشدر ص ۱۳۳ (2 Ex.)

دیوان بلاغت عنوان عینی تركی وهو من شعراء محمود (76
خان الثانی العثمانی اتمام یافت در اواسط شهر رجب
المرجب سال ۱۲۵۸ ص ۴۳۶

دیوان نفعی تركی النعت منه ۲۰۷ ص والغزل ۳۷ ص (77
طبع وتمثیل اولمشدر سنة ۱۲۶۹
Schlechta-Wssehrd, S.-Ber. 1854, Bd. XIV, p. 84.

دیوان ذاتی تركی وهومن خلفاء اسمعیل حقی الفه سنة ۱۱۵۱ (78
وله مثنوی سماه سوانح النوادر فی معرفة العناصر فی
ذا المجلد ایضا اواسط شهر ربیع الاخره قرین ختام اولمشدر
۱۲۵۷) ص ۸۹
Journ. Asiat. 1843, p. 259, № 179.

دیوان ذكایی تركی اسمه مصطفی افندی اواخر صفر الخیرده (79
رسیدهٔ ختام اولمشدر سنة ۱۱۵۸ ص ۸۸
Ibid. 1844, p. 213, № 194.

دیوان بلاغت عنوان بروسوی السید محمد امین عفت (80
تركی رسیدهٔ ختام اولمشدر فی ۱۵ جا ۱۲۵۷ ص ۱۰۲
Ibid. 1843, p. 260, № 181.

دیوان حلیمكرای سلطان تركی وهو من آل خوانین قریم (81
یتخلص فیه بحلیمی جمعه ابنه شهباز كرای قرین ختام
اولمشدر اواسط صفر الخیر سنة ۱۲۵۷ ص ۵۹
Ibid. p. 256, № 176.

منظومهٔ فضولی تركی داستان لیلی ومجنون ۱۲۶۴ سنه‌سی (82
شوال شریفی اواخرنده ختام پذیر اولدی ص ۱۴۱

قصیدهٔ نونیه فی العقائد الاسلامیة لخضر بك مع ترجمتها (83
بالتركی ایضا منظومة رسیدهٔ حدّ ختام اولمشدر ۱۲۵۸
ص ۲۳

القصیدة النّعمانیّة للامام ابی حنیفة نعمان مع شرح (84

[ابی عبد الله] محمد بن موسی [ابن عیسی] المصری
الدمیری والترجمة لعبد الرحمن افندی بن الحاج ابراهیم
مفتی سیواس جزءان الاول ۴۷۵ ص والثانی ۳۳۱
ص طبع وتمثیلی ۱۲۷۲ سنه‌سی رجب الفردی اواسطنده
ختام پذیر اولدی
Ibid. 1858, Bd. XXVI, p. 339, № 315.

## IX. Rhétorique.

شرح ابیات التلخیص والمختصر تركی لعصام الدین (66
ابی العصمة مصطفی تم طبعه فی اواسط ربیع الآخر
سنة ۱۲۷۶ ص ۲۷۳

حاشیة السید علی المطول والمطول هو شرح المفتاح فی (67
المعانی والبیان والبدیع للعلامة سعد الدین التفتازانی
وهذه الحاشیة للسید الشریف علی بن محمد الجرجانی
المتوفی سنة ۸۱۶ قد وقع الفراغ من الطبع فی اوائل صفر
لسنة ۱۲۷۱ ص ۲۳۵

حاشیة علی المطول لحسن چلبی والمطول قد مرّ ذكره (68
وحسن چلبی هذا من اولاد الفناری اسمه حسن بن محمد
شاه توفی سنة ۸۸۶ ووقع تاریخ ختامه فی اواخر شهر ربیع
الاخر لسنة ۱۲۷۰ ص ۵۹۴
Ibid. 1855, Bd. XVII, p. 164, № 302.

## X. Épistolographie.

عزت بك منشئاتی تركی ۱۲۶۳ سنه‌سی صفر الخیری (69
اواخرنده ختام پذیر اولمشدر ص ۴۴

۱ منشئات الحاج عاكف افندی تركی تمت ۱۲۶۲ ص ۲۰۰ (70
۲ اشعار الحاج عاكف افندی تركی ۴۰ ص ۱۲۶۲ سنه‌سی
جمادی الاولی اواسطنده ختام پذیر اولمشدر

انشاء جدید نو القاب اوزره تركی تالیف عرضحالجی (71*
الحاج ابراهیم فوزی (? ۱۲۵۸) ص ۷۹
Journ. Asiat. 1844, p. 223, № 3.

## XI. Poésie. Belles lettres.

۱ عروض الاندلسی لابی عبد الله محمد المعروف بابی (72*
الجیش الانصاری الاندلسی ص ۱۴ ۲ عروض الجامع
فارسی ص ۴۵

انه سنة ١١٤٥ تم طبعه فى قسطنطينية فى اليوم التاسع والعشرين من شهر محرم سنة ١٢١٦ ص ٨٥١

(94 تبيان نافع در ترجمهٔ برهان قاطع فى لغة الفرس ترجمه من الفارسية السيد احد عاصم العينتابى تم طبعه فى البلدة الطيبة القسطنطنية فى اليوم الثالث والعشرين من شهر ربيع الاولى لسنة ١٢١٤ ص ٨٦٣

(95* شافيه يعنى الشافية فى التصريف ص ٤٢

(96 كافيه معربى يعنى الفوائد الشافية على اعراب الكافية فى النحو للشيخ حسين بن احد الشهير بزينى‌زاده الفه سنة ١١٦٨ وجعله تحفة للسلطان احد خان بن محمد خان العثمانى وختم طبعه فى اواخر شعبان لسنة ١٢٧٩ ص ٤١٦

(97 مجلد فيه ٣ كتب فى النحو ١ الكافية لابن الحاجب ٢ الاظهار فى العامل والعمل والمعمول ٣ العوامل ٨٠ ص تم طبعه فى اواخر رمضان سنة ١٢٧٦

(98 فوائد الولدين تركى جمع فيه مؤلفه السيد احد نزهت ابن السيد ابو بكر المدعو بچوركچى‌زاده مضمون ما فى الكتب الاتية ذكرها فى الصرف والنحو لتعليم ولديه ١ مفهوم اظهار من ص ٤ الى ص ٥١ ٢ عوامل مفهومى من ص ٥٢ الى ٦١ ٣ تقرير اعراب من ص ٦٢ الى ٦٧ ٤ مفهوم عزى من ص ٦٨ الى ٨٦ ٥ ايضا مفهوم عزى من ص ٨٦ ٦ مفهوم بنا الى آخر الكتاب اعنى ص ١٣٢ (طبع سنة ١٢٥٤ او ١٢٥٦)

(99 مراح الارواح لاحد بن على بن مسعود تم طبعه فى شهر صفر الخير سنة ١٢٤٤ ص ٣٧

(100 مجلد فيه رسائل فى التصريف ١ المراح لاحد بن على بن مسعود ٢ كتاب العزى المعروف بتصريف الزنجانى لعز الدين ابراهيم بن عبد الوهاب الزنجانى المتوفى بعد سنة ٦٥٥ ٣ كتاب المقصود ٤ كتاب البناء ٥ كتاب الامثله مع شرح كوسه افندى الظاهر انه مطبوع فى قسطنطينية ومجموع المجلد ص ١٣٣

(101* مجلد فيه كتابان ١ امعان الانظار شرح المقصود فى الصرف تاليف محمد بن پير على البركوى فرغ من تسويده السيد الحاج ابرهيم خليل ابن السيد يحيى السعدىّ ابن السيد فيض الله بن السيد على المسمى بسرور القلوب العرفانية بترجمة القصيدة النعمانية والشرح تركى كمل طبعه فى اواسط الرّبيع الاوّل لسنة ١٢٦١ ص ٢٠٧

Schlechta-Wssehrd, S.-Ber. 1854, p. 23.

(85 ما حضر شرح پندنامهٔ عطار تركى للسيد محمد مراد بن الحاج عبد الحليم النقشبندى وقد تصادف ختام طبعه فى اواخر ذى القعدة لسنة ١٢٧٤ ص ٢٦٧

Journ. Asiat. 1843, p. 265, № 189.

(86 شرح بهارستان جامى المسمى بهدية العرفان در شرح بهارستان تركى تاليف السيد محمد الشاكر وكان اتمام طبعه فى دار الطباعة المعامرة اوائل رجب الفرد سنة ١٢٥٢ ص ٦٠٧

(87* منظومة المسمّى بمحنتكشان لكيچه‌جى‌زاده محمد عزت طبع وتمثيل قلنمشدر سنه ١٢٦٩ ص ٢٣٥

Schlechta-Wssehrd, S.-Ber. 1854, Bd. XIV, p. 80.

(88* كتاب هزليات تركى فيه ١ در وصف خوبان نامه ٢ در وصف زنان نامهٔ فاضل ٣ رقاص نامهٔ فاضل بك سنه ١١٠٠ ص ١٢٠

Hammer, W. Jahrb. p. 104, № 144.

V. № 70, ٢.

## XII. Contes, historiettes etc.

(89* مجموعهٔ لطائف تركى ص ١٢٨

(90 ترجمهٔ الف ليله وليله ترجمهٔ احد نظيفى الجلد الاول والثانى ص ٦٨٢

## XIII. Philologie.

(91 فرهنك شعورى المسمى بلسان العجم تركى فى اللغة الفارسية طبع فى قسطنطينية سنة ١١٠٠ مجلدان الجلد الاول ٤٥٤ ورقات والثانى ٤٥١ ورقات (2 ex.)

(92 الاوقيانوس البسيط فى ترجمة القاموس المحيط فى اللغة العربية ترجمة من العربية الى التركية السيد احد عاصم افندى العينتابى سنة ١٢٢٥ وطبع فى قسطنطينية فيما بين سنة ١٢٣٠ وسنة ١٢٣٣ ثلث مجلدات الاول ص ٩٤٣ والثانى ص ٩٣٩ والثالث ص ٩٧٣

(93 لهجة اللغات تركى تاليف شيخ الاسلام محمد اسعد افندى

## II. Ouvrages publiés en Égypte.

Voyez: Reinaud, Notice des ouvrages arabes, persans et turcs imprimés en Égypte. Journ. Asiat. 1831. T. VIII, p. 333.
Bianchi, Catalogue général des livres arabes, persans et turcs, imprimés à Boulac, etc. Ibid. 1843, T. II, p. 24.
Hammer, Gesch. des Osm. Reiches. Bd. VIII, p. 518 et IX, p. 689.
Catalogue de livres arabes, turcs et persans pour la plupart imprimés à Boulac etc., provenant de la bibliothèque de M. Jomard. Paris 1864. 8°.
Zenker, l. c.

### I. Théologie.

1) كتاب علم الحال تركى فى الاعتقادات والاعمال طبع ببولاق فى غرة شهر جمادى الاخير سنة ١٢٣٩ ص ١٤ (2 ex.)

2) كتاب السواد الاعظم فى اعتقادات اهل السنة والجماعة قد تم طبعه ببولاق لثلاث عشرة بقيت من رجب الفرد الاصب سنة ١٢٥٣ ص ٥٦

Journ. Asiat. 1843, p. 49, № 145.

3) دريكتا تركى فى مسائل الايمان والعبادات الخمسة طبع ببولاق لخمس بقين من شهر ربيع الاول سنة ١٢٥٣ ص ٥٧

Ibid. 1831, p. 337; 1843, p. 46, № 119. Hammer, p. 522, № 33.

4) جوهرهٔ بهيهٔ احديه فى شرح الوصية المحمديه تركى تاليف قاضى‌زاده اسلامبولى احمد بن محمد امين وهو شرح على وصيتنامه الشيخ محمد بن پير على البركوى قد تم طبعه فى بولاق مصر فى اواخر ذى الحجة لسنة ١٢٤٠ ص ٣٣٦

Ibid. 1831, p. 336; 1843, p. 32, № 12.

5) بركوى شرحى تركى المسمى الجوهرة البهية الاحدية فى شرح الوصية المحمدية طبع ببولاق سنة ١٢٥١ ص ٢٣٧

6) فرح الروح شرح المحمديّة تركى لاسمعيل الحقى طبع ببولاق مصر فى اواسط محرم سنة ١٢٥٢ وهو مجلدان فى جزء واحد الاول ص ٦١٥ والثانى ص ٢٤١

7) حلية الناجى على شرح ابراهيم الحلبى على منية المصلى فى مسائل الصلوة تاليف السيد مصطفى بن محمد بن مصطفى كوزلحصارى كمل طبعه ببولاق فى سابع رجب سنة ١٢٥١ ص ٥٦٢

Ibid. 1843, p. 46, № 17.

8) شرح فصوص الحكم لمحيى الدين المسمى بتجليات عرائس النصوص فى صفات حكم الفصوص تركى والشرح لابراهيم الحقى على ما اظن طبع ببولاق لخمس بقين من ذى القعدة سنة ١٢٥٢ ص ٥٩٤

Ibid. p. 48, № 137.

فى سنة ٩٥٢ ٢ روح الشروح على متن المقصود طبع فى قسطنطينية فى اواسط رجب سنة ١٢٧٣ والمجموع ٩٢ ص

(102 شرح البناء لمحمد الكفوى تركى وهو شرح رسالة البناء فى التصريف للسيد محمد بن الحاج حميد الكفوى تصادف اتمام طبعه باواخر صفر الخير لسنة ١٢٧٥ ص ٧١

(103 مولى جامى شرح على الكافية المسمى بالفوائد الضيائية فى النحو وهو شرح المولى نور الدين عبد الرحمن بن محمد الجامى على كتاب الكافية لابن الحاجب فى النحو قد كمل طبعه فى اواسط شعبان لسنة ١٢٨٠ ص ٢٨٩

(104 حاشية المحرم على شرح الجامى على الكافية فى النحو مجلدان الاول ٦٣٢ ص والثانى ص ٦٠٥ تم طبع الحاشية فى اواخر ذى الحجة لسنة ١٢٧٧

(105 حاشية على الجامى لعبد الغفور يعنى على شرح الجامى على الكافية فى النحو قد تم طبعها فى اواخر شهر الربيع الاول لسنة ١٢٧٩ ص ٢٣٢

(106 شرح ابيات الكافية والجامى لعلى بن عثمان الاقشهرى طبع فى اواخر رجب لسنة ١٢٧٨ ص ٤٩

Hammer, S.-Ber. 1849, p. 176, № 260.

(107 تحفه شرحى منتخب لبيب تركى وهو شرح لبيب افندى على منظومة سنبلى‌زاده وهبى افندى الفه سنة ١٢٥٠ ١٢٦٢ سنه‌سى ذى القعدة الشريفه‌سى اواسطنده ختام پذير اولمشدر ص ٣٠١

Ibid. p. 178, № 262..

*(108 قواعد عثمانيه تركى تاليف محمد فواد واحد جودت ص ١٤١

Zenker, II, № 255 et 256.

(109 تحفهٔ وهبى تركى فى لغة الفرس منظومة لسنبلى‌زاده وهبى افندى طبعت الرسالة سنة ١٢٤١ ص ٦٥

(110 تحفهٔ وهبى ايضًا قد كملت طباعتها اواخر ذى القعدة سنة ١٢٥٠ ص ٧١

(111 نظم الجواهر تركى منظوم لعينى افندى العينتابى كمل طبعه فى اواسط شهر ربيع الاخر سنة ١٢٥٠ ص ١١٢

II. Jurisprudence.

9) مشارع الاشواق الى مصارع العشاق ومثير الغرام الى دار السلام وهو كتاب فى التحريض على الجهاد تم طبعه ببولاق فى سلخ جمادى الاول سنة ١٢٤٢ ص ٢٤٤

Ibid. 1831, p. 337, № 21; 1843, p. 34, № 26. Hammer, p. 521, № 24.

III. Philosophie. Logique. Morale. Dialectique.

10) ارجوزة فى المنطق سماها مؤلفها السلم المرونق طبعت فى بولاق فى اوّل جمادى آخر سنة ١٢٤١ ٩ ورقات

Hammer, p. 520, № 17 et Journ. Asiat. 1842, № 25 (المروق); v. Hadschi Chalfa s. v. السلم المرونق.

11) تنوير المشرق بعلم المنطق عربه من الفرنساوية الى العربية خليفة بن محمود والاصل تاليف (2 دومرسيه الفرنساوى طبع ببولاق فى شهر المحرم سنة ١٢٥٤ ص ٥٩ (2 ex.)

Journ. Asiat. 1843, p. 50, № 153.

12) اخلاق علائى تركى تاليف على بن امر الله المعروف بابن الحنائى المتوفى سنة ٩٧٩ طبع ببولاق فى شوال سنة ١٢٤٨ وهو ثلثة كتب فى جلد واحد الاول ص ٢٣٦ والثانى ص ١٢٦ والثالث ص ٥٢

Ibid. p. 40, № 68.

IV. Histoire.

13) روضة الابرار تركى فى تاريخ الانبياء والخلفاء الاسلامية والامراء والسلاطين العثمانية تاليف عبد العزيز قره چلبى‌زاده طبع فى بولاق فى اواخر شهر محرم الحرام سنة ١٢٤٨ ص ٦٣٧

Ibid. p. 39, № 67.

14) تذكرة الحكم فى طبقات الامم تركى تالين عبد الرحمن اشرف الفه سنة ١١٥١ وكان الفراغ من طبعه فى بولاق مصر لثلاث عشرة ليلة بقين من جمادى الاخرة سنة ١٢٥٢ ص ٨١٣

15) كتاب حديقة السعداء تركى تاليف فضولى محمد بن سليمان البغدادى طبع ببولاق لخمس خلون من جمادى الاولى سنة ١٢٥٣ ص ٣٥٩

16) رسالة فى نسب محمد صلى الله عليه وسلم وتاريخ الخلفاء وفيمن ملك مصر فى الاسلام طبعت ببولاق مصر لستة عشر خلت من شهر ربيع الآخر سنة ١٢٤٩ وهى ١٠ ورقات

2) Dumarsais.

17) ترجمة سير الحلبى فى سيرة النبى وهو ابراهيم حلبى صاحب حواشى الدر المختار المشهور براغب پاشا خواجه‌سى ترجه من العربية الى التركية السيد احد عاصم افندى تم طبعها بمصر فى اواسط شهر ذى الحجة سنة ١٢٤٨ ص ٤٠٥ (2 ex.)

Ibid. p. 40, № 69.

18) سير ويسى فى سيرة النبى تركى طبع ببولاق فى اواخر شهر ذى الحجة سنة ١٢٤٥ ص ١١٤

Ibid. p. 38, № 55.

19) ذيل سير النبى تركى لنابى افندى وقد تم طبعه ببولاق مصر فى سلخ جمادى الاخر سنة ١٢٤٨ ص ٢٦٨ (2 ex.)

Ibid. p. 40, № 70.

20) تاريخ واصف المسمى بمحاسن الآثار وحقايق الاخبار لاحد واصف افندى المؤرخ فى الدولة العثمانية مجلدان فى جزء واحد الجلد الاول ص ٢١٠ والثانى ص ١٩٠ طبع ببولاق فى اواخر شهر جمادى الاخر سنة ١٢٤٦

Ibid. 1831, p. 335, № 15; 1843, p. 39, № 63. Hammer, p. 522, № 31. (2 ex.)

21) سليمان نامه تركى لقره چلبى‌زاده عبد العزيز افندى وهو ذيل تاج التواريخ لخواجه سعد الدين افندى يشتمل تاريخ السلطان سليمان الاول العثمانى طبع ببولاق فى غرة جمادى الاول سنة ١٢٤٨ ص ٢٣٠

22) كتاب خوابنامهٔ ويسى تركى فى التعريض على سوء تدبير الدولة وخراب المملكة العثمانية الفه فى عصر السلطان احد طبع ببولاق فى غرة ذى القعدة سنة ١٢٥٢ ص ٣٧

Journ. Asiat. 1843, p. 37, № 132.

23) تاريخ فلاسفة اليونان ترجه من الفرنساوية الى العربية عبد الله بن حسين طبع ببولاق لاربع عشرة ليلة بقين من شوال سنة ١٢٥٢ ص ١٨٦

Ibid. p. 47, № 124.

24) كتاب انحاف الملوك الالبا بتقدّم الجمعيات فى بلاد اوروبا تاليف (3 روبرتسون الانكليزى وهو مقدمة لتاريخ الايمبراطور شارل كان ابرزه من اللغة الفرنساوية ونظمه فى سلك التواريخ العربية خليفة بن محمود رئيس فرقة ترجمة الكتب

3) Robertson.

والثانى تم طبعه فى يوم ١٧ من شهر جمادى الاوّل سنة ١٢٤٩
ص ١٥٤

Le premier volume de l'Histoire d'Italie par Botta, traduit en turc par Hassan effendi. Ibid. p. 41, № 80.

30) مسقو ديارنده مقيم بولنان (6 قسترا نام فرانسه ايلچيسينك
مسقو دولتى حقنده جمع ايتديكى تاريخك ترجمه‌سيدر الخ
طبع ببولاق مصر فى اواخر شهر رمضان سنة ١٢٤٤
ص ١٦٠

Journ. Asiat. 1831, p. 336; 1843, p. 37, № 49.

---

V. Géographie. Ethnographie. Voyages.

31) تاريخ المقريزى وهو كتاب المواعظ والاعتبار بذكر الخطط
والآثار يختص ذلك باخبار اقليم مصر والنيل وذكر
القاهرة وما يتعلق بها وباقليمها تاليف سيدنا الشيخ الخ
تقى الدين احمد بن على بن عبد القادر بن محمد المعروف
بالمقريزى وهو مجلدان الجلد الاول ص ٤٩٨ والثانى
ص ٥٢١ تم طبعه ببولاق يوم الاثنين التاسع عشر من
شهر صفر سنة ١٢٧٠

32) التعريبات الشافية لمريد الجغرافيا وهو تاليف الشيخ
رفاعة الطهطاوى ترجمه من الكتب الفرنساوية قد تم
طبعه ببولاق مصر فى غرة ربيع الآخر سنة ١٢٥٠ ص ٤٠٠

33) رسالة الجغرافية العمومية تاليف (7 ملطبرون الافرنجى عربه
الشيخ رفاعة الطهطاوى ناظر مدرسة الالسن بمصر وهو
الجزء الاول من تاريخ الجغرافية طبع ١٢٥٤ ص ٢٠٥

34) تخليص الابريز فى تلخيص باريز تاليف الشيخ رفاعة
رافع الطهطاوى وهو رحلة الى ديار فرانسا طبع ببولاق
مصر على يد مؤلفها سنة ١٢٥٠ ص ٢١٠

Ibid. 1843, p. 42, № 90.

35) ديوان قلائد المفاخر فى غريب عوائد الاوائل تاليف
الخواجا (8 دبنغ الافرنجى ترجمة من الفرنساوية الشيخ
رفاعة الطهطاوى الحسينى وفى اوله قاموس صغير يعنى
كلمات عجمية يرى المؤلف ان يعربها وانه يمكن ان

6) Castera.
7) Maltebrun; v. Journ. Asiat. 1843, p. 51, № 162.
8) Depping.

الادبية التى تبرز من حيز الفرنساوية الى العربية
ص ٣٨٩ وقد تم طبعه ببولاق مصر لثلاث خلت من صفر
الخير سنة ١٢٥٨ ثم ياتى فهرست الكلمات العجمية ٤٨ ورقات
(2 ex.)

Ibid. p. 58, № 223.

---

25) مطالع شموس السير فى وقائع كرلوس الثانى عشر وهو تاريخ
(4 كرلوس الثانى عشر ملك اسوج ترجمه من الفرنساوية
محمد مصطفى باشجاويش بمدرسة الالسنة بمصر تم طبعه فى
بولاق مصر فى غرة شهر رجب سنة ١٢٥٧. ص ٢٧٨

Ibid. № 222.

---

26) نظم اللآلى فى السلوك فيمن حكم فرانسا ومن قابلهم
على مصر من الملوك ترجمه من الفرنساوية الى العربية
ابو السعود مدرس عربى بمدرسة الالسن بمصر قد تم
طبعه ببولاق مصر فى اواسط ربيع الآخر سنة ١٢٥٧ ص ٣٥١

Ibid. № 221.

---

27) تاريخ ناپليون بوناپارته وهو الجلد الاول من الثمان
المجلدات تاليف (5 دوقه دو رويغو ترجمه من الفرنساوية
الى التركية حسن افندى وحرره عزيز افندى طبع فى
السراى الاسكندريه فى ٢٤ خلت من محرم سنة ١٢٤٩
ص ٣٣١

Ibid. p. 41, № 82.

---

28) آفريقا جزايرندن سانته النه نام جزيره‌دن واصل اولوب
اولطرفده جزيره بند اولان بوناپارطه‌نك سركذشتنى
شامل فرانسوىّ العباره بر قطعه رساله‌نك خلاصهٔ
ترجمه‌سيدر كه بوناپارطه‌نك كندوسى طرفندن تحرير
اولنوب بو تقريبله توارد ايتمشدر تم طبعه ببولاق مصر فى
اواسط شهر جمادى الاخر سنة ١٢٤٧ ص ٥٠

Extrait du Mémorial de St.-Hélène. Ibid. p. 39, № 65.

---

29) ترجمهٔ تاريخ ايطاليا تركى المشتمل الاختلالات الواقعة
من سنة ١٢٠٤ الى سنة ١٢٢٩ واحوال بوناپارته ناپليون
سنة ١٢٤٩ طبع فى يوم سبعة عشر من شهر جمادى الاول
فى السراى الاسكندرية وهو مجلدان فى جزء واحد الاول
تم طبعه فى يوم الاثنين من شهر صفر الخير ص ١٧٦

4) Charles XII.
5) Duc de Rovigo.

تصير على مد الايام دخيلة فى اللغة العربية وكان تمام طبعه بمصر فى غرة شعبان سنة ١٢٤٩ ص ١١٢ (3 ex.)

Ibid. p. 41, № 77.

## VI. Mathématiques.

36) مجموعة المهندسين تركى تاليف حسين رفقى معلم مهندسخانه الذى انشأه السلطان سليم الثالث العثمانى ثم طبعه ببولاق مصر فى غاية شهر جمادى الاخر سنة ١٢٤٠ ص ٢٦٢

Ibid. p. 32, № 13.

37) رسالة فى علم الحساب تاليف شهاب الدين احمد بن محمد بن عماد الشهير والده بالهائم طبعت ببولاق فى اوائل شهر شعبان سنة ١٢٤١ ص ١٨

38) جدول فى علم الحساب تركى ص ١٠٩

39) كتاب الهندسة الوصفية ترجمه من اللغة الفرنساوية محمد البيومى ص ٧٩

Ibid. p. 46, № 122.

40) اللالى البهية فى الهندسة الوصفية ترجمه من الفرنساوية ابراهيم افندى رمضان وهذب عباراته وبذل فيه غاية المجهود ابراهيم الدسوقى عبد الغفار الجزء الاول ثم طبعه ببولاق مصر فى عقبى جمادى الاولى سنة ١٢٦١ ص ١٧٦

41) كتاب اصول الهندسه تركى ترجمه من الافرنجية ابراهيم ادهم افندى بامر ابراهيم باشا بن محمد على باشا والى مصر قد تم طبعه ببولاق فى يوم الخميس التاسع من شهر ربيع الاول سنة ١٢٥٢ ص ٣٦٢ (2 ex.)

42) كتاب مبادى الهندسة تعريب رفاعة بدوى الطهطاوى رافع ناظر مدرسة الالسن وقلم الترجمة طبع ببولاق مصر لعشر مضت من شوال سنة ١٢٥٨ ص ١٢٥

43) (كتاب لغاريتمه) تم طبعه ببولاق مصر فى اواخر شهر جمادى الثانية سنة ١٢٥٠ ص ٢٧١

Logarithmes; ibid. p. 42, № 91.

44) روزنامه — كلها من حساب يحيى الشهير بالحكيم طبع ببولاق (? سنة ١٢٥٣)

## VII. Art militaire.

45) تلخيص الاشكال تركى الفه حسين رفقى طمانى خليفة ثانى مهندسخانة سلطانى فى عصر السلطان سليم الثالث سنة ١٢٠٩ وطبع ببولاق فى اواخر رمضان سنة ١٢٣٩ ص ٨٠

Ibid. 1831, p. 341, № 49; 1843, № 5. Hammer (p. 341, № 5).

46) القانون الثانى فى درس العسكرى موضوع بامر محمد على باشا والى مصر طبع ببولاق فى سلخ رجب سنة ١٢٣٩ ص ٦٤

Ibid. 1831, p. 340, № 42.

47) بو رساله خبره جدولنك طريق حسابى واستعمالى بياننده‌در طبع ببولاق فى شهر ربيع الاخر سنة ١٢٣٩ ص ٢٧٤

Ibid. 1831, p. 341, № 50; 1843, p. 31, № 3.

48) تعليمنامهٔ پيادكاندن قانون خامس تركى طبع ببولاق فى اواسط شهر جمادى الاول سنة ١٢٤٠ ص ٢٣٠ ثم يأتى بعده الآى تعليمنه دائر اشكالك شرح وتفسيرى ص ٣٠ طبع فى تاسع شهر محرم سنة ١٢٤١

Hammer, p. 520, № 12.

49) بيان خدمة الاونباشيّة طبع فى شهر جا سنة ١٢٤٤ ص ١٢

Service du caporal. Journ. Asiat. 1831, p. 346, № 45.

50) پياده جاويش القانون الثمانون فى خدمة كل واحد من الجاويشية اربع ص طبع فى غرة جا سنة ١٢٤٤

Service du sergent. Ibid. № 46.

51) قانون عساكر پيادكان جهاديه تركى تاليف احمد خليل افندى تم طبعه فى غاية شهر شوال سنة ١٢٤٥ ص ١٩٩

52) تعليمنامهٔ طوپجيان جهاديهٔ بريه تركى مجلد كبير قد كمل طبعه ببولاق فى سلخ ذى القعدة سنة ١٢٤٦

53) طوپچى تعليمنامه‌سنك اشكالى تركى لعله طبع بمصر لوحات ١٠٩ (2 ex.)

54) قانون نامهٔ عساكر پيادكان جهاديه تركى طبع ببولاق مصر فى اواسط ربيع الاخر سنة ١٢٤٨ ص ٢٠٧

55) پياده قانون نامه‌سى تركى الفه مؤلفه لمحمد على باشا والى مصر وطبع فى اواخر شهر جمادى الاولى سنة ١٢٤٨ ص ٢٢٨

56) تعليم نامهٔ (عسكرى) تركى طبع لخمسة ايام خلت من صفر الخير سنة ١٢٥٠ ص ١٩١ وفى آخره شرح وتفسير الاشكال ص ٢١

57) سوارى تعليمنامه‌سى تركى قانون اول وثانى قد تم طبعه ببولاق فى اواخر شهر شوال سنة ١٢٥١ ص ١٩٧ ٢ قانون ثالث طبع لسنة ١٢٥١ ص ٢٧٨ ٣ قانون رابع

IX. Mécanique. Statique.

65) كتاب جر الأثقال تركى او اصول فن الموازنة تاليف (9 بوسوت الفرنساوى ترجه الى التركية محمد نور الدين بن يحيى ناجى كاتب مهندسخانهٔ سلطانى فى عصر محمود الثانى كان طبعه ببولاق فى غرّة ذى القعدة سنة ١٢٤٩ ص ٢٠٣

Ibid. p. 41, № 78.

66) علم تحرك السوائل تاليف المهندس (10 بيلانچه مدرس علم الميخانيك والايدروليك اى علم تحرّك السوائل بمدرسة العلوم والعمليات بباريس ترجه الفقير احمد فايد مدرس علم الميخانيك وعلم تحرّك السوائل بمدرسة المهندسخانه الخديويه الكائنة ببولاق مصر المحمية وطبع بها لخمسة عشر خلت من صفر الخير سنة ١٢٦٤ ص ٢٢٩

X. Médecine. Anatomie etc.

67) قانون الصحة المسمى بالمنحة فى سياسة الصحة تاليف الخواجا (11 برنار احد الاطباء فى عصر محمد على باشا بمصر وترجه من الفرنساوى الى العربى (12 جورجى فيدال الحلبى وحرره محمد الهراوى وكان طبعه ببولاق فى آخر شهر رمضان سنة ١٢٤٩ ص ٤٠٤

Ibid. p. 40, № 74.

68) دستور الاعمال الاقراباذينية لحكماء الديار المصرية وقد ترجم الكتاب بمدرسة الطب بابى زعبل الخواجا يعقوب قد تم طبعا ببولاق مصر فى ٢٧ من ذى الحجة سنة ١٢٥٢

69) الدر الثمين فى فن الاقرباذين وهو فن التداوى من الطب تاليف السيد حسين الرشيدى الشهير بغانم معلم فن الاقرباذين والمفردات الطبية بمدرسة الطب البشرى بالديار المصرية طبع ببولاق مصر لعشر بقين من جمادى الآخرة سنة ١٢٥٨ ص ٤٢٢

70) كتاب فى قواعد الاصول الطبية المحررة عن التجارب لمعرفة كيفية علاج الامراض الخاصة ببدن الانسان تاليف الحكيم

9) Bossut.
10) Belanger.
11) Bernard.
12) Georges Vidal.

وخامس قد تم طبعه لاربع بقين من محرم سنة ١٢٥٢ ﻫ سوارى تعليمى اشكالى در وهو اشكال وتصاوير اربع مجلدات

Ibid. 1843, p, 45, № 112.

58) جلد اول تعليمنامهٔ پيادكان تركى طبع سنة ١٢٥٦ ص ٣٢٣ ثم يليه بيان الاشكال ص ٣٣

VIII. Navigation et marine militaire.

(V. Journ. Asiat. 1831, p. 341, № 51—55.)

59) اصول المعارف فى وجه تصفيف سفاين دونتما وفن تدبير حركاتها [مع الرسوم والاشكال] تركى طبع ببولاق مصر فى اواسط شهر ربيع الاول سنة ١٢٤٢ ص ٥٢

(2 ex., 1 sans planches.)

Ibid. № 54; 1843, p, 35, № 31. Hammer, p. 521, № 21.

60) رسالة فى قوانين الملاحة عملا تركى من تاليف ده‌تروكه من رؤساء سفاين دولة فرنچه طبع الكتاب ببولاق فى اواسط شهر صفر الخير سنة ١٢٤٢ ص ٦٠

D'après le traité français de l'amiral Truguet. Journ. Asiat. 1831, p. 341, № 51 et 1843, p. 35, № 30.

61) رسالة فى قوانين الملاحة عملا تركى تاليف ده تروكه ايضًا طبع الكتاب ببولاق فى اواخر شهر جمادى الاول سنة ١٢٤٨ ص ٦٠

62) قواعد نامهٔ عساكر بحريه تركى ترجه من الفرنساوية عثمان نور الدين رئيس رجال الجهاديه بمصر بامر محمد على باشا والى مصر طبع بمصر فى اواخر شهر رجب الفرد سنة ١٢٤٣ ص ٢٥٦

63) تعليمنامهٔ طوپچيان جهاديهٔ بحريه تاليف احمد خليل المهندس ترجه من الفرنساوى الى التركى بامر محمد على باشا والى مصر طبع ببولاق مصر ١٢٤٢ سنه‌سنك شهر شعبان غره سنده رسيدهٔ حد انتها اولشدر ص ١٢٠

(2 ex.)

64) سياستنامهٔ جهاديّهٔ بحريه تركى الفه نور الدين عثمان رئيس رجال الجهادية بامر محمد على باشا والى مصر تم طبعه ببولاق مصر فى اواخر شوال سنة ١٢٤٢ ص ١٠٧

(2 ex.)

Ibid. p. 36, № 38.

(77 تنبيه فيما يخص الطاعون عمل كلوت بيك كشاف عموم الصحة بالديار المصرية واطلع واقره ارباب المشورة الطبية فى اوائل ذى القعدة سنة ١٢٥٠ طبع بمصر فى اواخر ذى الحجة ١٢٥٠ عام ص ١٠

(78 ترتيب صحه مأمورلرينه دائر قانون نامه تركى وُضع بامر محمد على باشا والى مصر وطبع بها فى اواخر شوال سنة ١٢٥٠ ص ٢٣١

(79 كتاب الاربطة الجراحية مترجم من الفرنساوية الى العربية طبع ببولاق فى اليوم ٢٥ من ذى الحجة الحرام الذى هو لعام ١٢٥٤ ص ١٧٩
Ibid. 1843, p. 51, № 165.

(80 قانون الجراحين وهو الكتاب الرابع من كتب الخمسة الشانى‌زاده فى الاعمال الجراحية وما يتعلق بذلك طبع ببولاق مصر فى غرة شهر ربيع اول سنة ١٢٤٤ ص ١٣٤

(81 مبلغ البراح فى فن الجراح وهو ترجمة تاليف الحكيم پيچين(?) مع زيادات كلوت بيك رئيس المدارس الطبية بمصر ومعلم علم الجراحة وغيرها ترجمها يوحنا عنحورى وحررها محمد الهراوى تم طبعه ببولاق يوم الخميس خامس شهر شعبان المعظم ثامن شهور العام ١٢٥١ ص ٥٥٢

(82 القول الصريح فى علم التشريح وهو ترجمة كتاب المعلم (15 بايل الفرنساوى مع زيادات كلوت بيك الفرنساوى ايضا ترجمه يوحنا عنحورى وصححه محمد الهراوى والشيخ احمد الرشيدى وتم طبعه بمصر فى غرة ربيع الثانى عام ١٢٤٨ ص ٤٥٩
Ibid. p. 40, № 73.

(83 كتاب التشريح العام تاليف الحكيم (16 بكلار ترجمه من الفرنساوية الى العربية عيسوى افندى النحراوى طبع ببولاق مصر فى يوم الاحد لست خلون من شعبان سنة ١٢٦١ ص ٤٥٣ ثم يأتى توضيح الاسماء الاعجمية ص ٣١
Ibid. p. 48, № 140.

(84 ا نبذة فى اصول الفلسفة الطبيعية ص ١١ ٢ اصول فى التشريح العام من ص ١٢ — ٥٥ ٣ نبذة فى التشريح المرضى — ٥٨ — ٧٦٥ تاليف كلوت بيك الفرنساوى رئيس

15) Baillie.
16) Béclard.

(13 فرانسيسقو فاقا استاذ المدرسة الجامعة لجميع العلوم فى مدينة بيز وهو مجلدان المجلد الاول ١٣٠ ص والثانى ١٠٧ ص طبع ببولاق مصر فى آخر ربيع الثانى سنة ١٢٤٢
Ibid. 1831, p. 339, № 35; 1843, p. 33, № 21.

(71 رسالة من كلوت بيك كشاف عموم الخدمة الصحية الى ضباط الصحة اولاد العرب بالاردوى المنصور ببر الشام فى خصوص الحمى المتقطعة طبعت ببولاق ١٥ رجب سنة ١٢٤٩ ص ٢٤

(72 نبذة تحتوى على مباحث تعليمية وتنبيهات فى تطعيم الجدرى نقلها من اللغة الفرنساوية الى العربية احمد حسن الرشيدى طبعت ببولاق فى الخامس والعشرين من ذى الحجة الحرام ختام سنة ١٢٥٢ ص ١٤

(73 بهجة الروسا فى علاج امراض النسا تاليف احمد حسن الرشيدى الحكيم من رجال مصر فى عصر محمد باشا طبع ببولاق مصر فى خمس عشرة خلت من شهر جمادى الاولى سنة ١٢٦٠ ص ٦٥١

(74 كتاب الدرر الغوال فى امراض الاطفال تاليف كلوت بيك رئيس الاطباء بمصر فى عصر محمد على باشا ترجمه من اللغة الفرنساوية الى العربية محمد شافعى افندى طبع ببولاق فى ربيع الثانى سنة ١٢٦٠ ص ١٣٢

(75 العجالة الطبيه فيما لا بد منه لحكماء الجهادية مختصر فى الطب مؤلف على قواعد الطب الجديد تاليف كلوت بيك باش حكيم الجهاديه ورئيس المدرسة الطبية بابى زعبل من الديار المصرية تم طبعه بمطبعة المدرسة الطبية بابى زعبل فى اليوم الثالث والعشرين من صفر الخير عام ١٢٤٨ ص ٣٥١

(76 كتاب منتهى الاغراض فى علم شفاء الامراض وهو ترجمة كتابى المعلمين (14 بروسيه وسانسون ترجمه يوحنا عنحورى واستملاه بالعربى محمد الهراوى تم طبعه ببولاق فى اليوم العاشر من شهر ربيع الاول عام ١٢٥٠ وهو مجلدان فى جزء واحد المجلد الاول ص ٤٤٤ والثانى ص ٢٦٣ (3 ex.)

13) Francesco Vacca, prof. de Pise.
14) Broussais et Sanson.

الطبيعة والكيميا والمعادن بمدرسة المهندسخانه وفى آخره نبذة فى الكلمات الاصطلاحية فى هذا الفن طبع ببولاق فى اوائل شهر ربيع الآخر سنة ١٢٥٧ ص ١٧٤

XII. Botanique.

92) الدر اللامع فى النبات وما فيه من الخواص والمنافع فى علم النبات تاليف انطون فيجرى احد رؤساء المشورة الصحية بمصر وكان تمام طبعه فى غرة محرم سنة ١٢٥٧ ص ٢٩٨

XIII. Agriculture.

93) لائحة زراعة الفلاح وتدبير احكام السياسة بقصد النجاح تتضمن علوم اصول الزراعات طبعت فى سلخ رجب سنة ١٢٤٥ ص ٧٦ (2 ex.)

Hammer, p. 522, № 32.

XIV. Teinturerie.

94) كتاب فى صناعة الصبغة تاليف ماكير من علماء المدرسة العامة ومترجمه القس رافائل ووافق فراغه يوم الاثنين ٢٦ من شهر ذى القعده سنة ١٢٣٨ ص ١١٨

Journ. Asiat. 1831, p. 340, № 39: «Art de teindre la soie», d'après le traité français de Macquer.

XV. Minéralogie.

95) تعريب كتاب المعلم [20] فرارد فى المعادن النافعة لتدبير معايش الخلايق استخرجه من اللغة الفرنساوية الى العربية (رفاعة) بدوى رافع الطحطاوى وطبع ببولاق فى شهر شوال سنة ١٢٤٨ ص ٤٧

Ibid. 1843, p. 40, № 72.

XVI. Épistolographie.

96) بديع الانشا والصفات فى المكاتبات والمراسلات تاليف الشيخ مرعى بن الشيخ يوسف بن ابى بكر بن احد المقدسى الحنبلى وتم طبعه ببولاق مصر فى غاية ذى القعدة سنة ١٢٤٢ ص ٩٠ (3 ex.)

Hammer, p. 522, № 28). Journ. Asiat. 1843, p. 33, № 23.

20) Brard.

الاطباء بمصر ترجمه للعربية ابراهيم افندى النبراوى وتم طبعه ٧ رجب سنة ١٢٥٣ (3 ex.)

85) تحفة الرياض فى كليات الامراض تاليف الطبيب برنس ترجمه من الفرنساوية يوسف فرعون وحرره مصطفى حسن كساب طبع ببولاق فى غرة رجب سنة ١٢٥٥ ص ١٢٥

86) التحفة الفاخرة فى هيئة الاعضاء الظاهرة فى علم البيطرة تاليف الحكيم [17] امون عربه يوسف فرعون وصححه مصطفى حسن كساب وطبع ببولاق مصر فى غرة ربيع الثانى سنة ١٢٥١ ص ١٤٧

87) منتهى البراح فى علم الجراح وهو ثامن كتاب طبع من الطب البيطرى بمصر نرجمه من الفرنساوية الى العربية يوسف فرعون وهذبه مصطفى حسن كساب تم طبعه ببولاق فى رجب سنة ١٢٥٦ ص ٢٦٠

88) كتاب التشريح البيطرى المسمى بالتوضيح لالفاظ التشريح الذى الفه المعلم الماهر [18] جيرار ترجمه من اللغة الفرنساوية يوسف فرعون وحرره وهذبه مصطفى حسن كساب وهو مجلدان فى جزء واحد الجلد الاول ص ٢١٠ والثانى ص ٢٩٢ تم طبعه ببولاق مصر فى غرة شهر صفر الخير سنة ١٢٤٩ (2 ex.)

89) عقد الجمان فى ادوية الحيوان فى الطب البيطرى ترجمه من الفرنساوية الى العربية يوسف فرعون طبع ببولاق فى اواسط شهر جمادى الاول سنة ١٢٥٠ ص ٨٢ (2 ex.)

90) اسعاف المرضى من علم منافع الاعضا فى الفيسولوجيا تاليف الخواجا سوسون معلم الفيسولوجيا بابى زعبل ترجمه من الفرنساوية على افندى المترجم الحكيم بمدرسة ابى زعبل طبع فى ١٢ من محرم سنة ١٢٥٢ ص ١٧٢ (2 ex.)

Ibid. p. 47, № 126.

XI. Géologie.

91) الاقوال المرضية فى علم بنية الكرة الارضية ترجمة كتاب [19] بوبيه ترجمه من الفرنساوى احد افندى فائد معلم

17) Ammon.
18) Girard; Journ. Asiat. p. 41, № 81.
19) Boubée.

108) پندنامهٔ عطار فارسی تم طبعه ببولاق فی اواخر شعبان المعظم سنة ۱۲۴۳ ص ۴۳

109) پند نامه عطار ایضا تم طبعه ببولاق مصر فی اواسط شهر ذی القعدة سنة ۱۲۵۳ ص ۵۳

110) دیوان ندیم ترکی منه ۱۰۷ ص قصائد و ۵۹ ص غزلیات (3 ex.)

111) دیوان نفعی ترکی القصائد ص ۱۴۹ والغزلیات ص ۳۹ طبع ببولاق مصر سلخ رجب الفرد سنة ۱۲۵۲

112) دیوان فطنت ترکی القصائد ص ۳۱ والغزلیات ص ۲۹

113) دیوان راغب پاشا ترکی طبع ببولاق مصر بخط التعلیق فی ابتداء شهر محرم سنة ۱۲۵۲ ص ۷۱

114) دیوان راغب پاشا ترکی فیه منشآته منثورا وقصائده وغزلیانه والکل قدر ۱۸۳ ص تم طبعه لخمس عشرة لیلة خلت من جمادی الاخر سنة ۱۲۵۳ (2 ex.)

115) دیوان شیخ غالب ترکی لاسعد غالب دده الجزء الاول فی المدائح ص ۱۲۴ والثانی غزلیات ص ۱۶۴ والثالث حسن عشق غالب دده ص ۹۲ طبع ببولاق مصر فی اواسط شهر شعبان سنة ۱۲۵۲

116) دیوان نشأت افندی ترکی قصائده ۹۰ ص وغزلیانه ۴۹ ص طبع ببولاق مصر فی اواسط شهر شوال سنة ۱۲۵۲

117) دیوان نائلی ترکی طبع ببولاق مصر فی اواخر رمضان سنة ۱۲۵۳ ص ۱۲۵

118) دیوان فضولی ترکی طبع ببولاق مصر فی اواسط صفر الخیر سنة ۱۲۵۴ ص ۱۲۲

119) دیوان سامی ترکی الجزء الاول فی القصائد ص ۱۰۴ والثانی فی الغزلیات ص ۶۷ طبع ببولاق فی اواخر ربیع الاخر سنة ۱۲۵۳

---

### XVIII. Contes.

120) کتاب طوطی نامه ترکی طبع ببولاق مصر لغرة المحرم سنة ۱۲۵۳ ص ۲۰۵

121) همایون نامه ترکی وهو ترجمة کتاب انوار سهیلی الفارسی الذی هو ترجمة کتاب کلیله ودمنه ترجمه من الفارسیة احد المدرسین فی عهد السلطان سلیمان العثمانی الاول

97) ریاض الکتبا وحیاض الادبا ترکی فی الانشاء وهو مجموعة منشآت حیرت افندی طبع ببولاق مصر سنة ۱۲۴۲ ص ۴۹۴

Journ. Asiat. 1831, p. 338, № 28; 1843, p. 34, № 27. Hammer, p. 520, № 18.

98) منشآت عزیز ترکی جمعه والفه عزیز افندی من کتاب الدیوان العالی بمصر فی عصر محمد علی باشا ص ۱۰۴

99) کتاب فی فن الکتابة والانشاء جعله قسمین القسم الاول فی المخاطبات وما یجری مجراه والثانی فی کتابة الشروط وما فی معناها وکان تمام طبعه سنة ۱۲۵۹ ص ۱۵۷

100) نسخة اخری من الکتاب المذکور امّا لیس تاریخ الطبع ولا موضعه

---

### XVII. Poésie.

101) القصیدة الوطنیة المصریة وهی قصیدة لترنم النفرات العسکریة للشیخ رفاعه افندی وکان تمام طبعها ببولاق فی اوائل ربیع الثانی سنة ۱۲۷۲ ص ۲۲

102) کتاب التقاط الازهار فی محاسن الاشعار طبع ببولاق فی سلخ جمادی الاخر سنة ۱۲۴۲ ص ۶۲

Réimpression de l'ouvrage «Anthologie arabe» publié par M. J. Humbert. Journ. asiat. 1833 p. 337, № 22; 1843, p. 35, № 33. Hammer, p. 521, № 26.

103) فاتح الابیات ای شرح المثنوی المعنوی المولوی لجلال الدین الرومی ترکی ست مجلدات فی ثلثة اجزاء الجلد الاول ص ۳۴۱ والثانی ص ۲۹۶ والثالث ص ۴۱۶ والرابع ص ۴۵۹ والخامس ص ۴۵۸ للمولی انقره وی

Hammer, S.-Ber. 1851, Bd. VII, p. 626.

104) سودی شرح دیوان حافظ شیرازی ترکی وکان تمام طبعه فی یوم السبت المبارك الرابع والعشرین من شهر ربیع الثانی — بالاسکندریة سنة ۱۲۵۰ وهو ثلث مجلدات الاول ص ۴۱۱ والثانی ص ۴۵۵ والثالث ص ۴۶۴

105) کلستان سعدی طبع ببولاق فی اواسط رجب سنة ۱۲۴۳ ص ۱۹۴

106) کتاب کلستان شیخ سعدی طبع ببولاق مصر فی غرة صفر الخیر سنة ۱۲۴۹ ص ۲۷۵

107) کتاب کلستان شیخ سعدی تم طبعه ببولاق مصر لعشر خلون من شهر رجب سنة ۱۲۵۷ ص ۱۶۸

وكان كمال طبعه ببولاق مصر لثلاث خلون من شعبان المكرّم سنة ١٢٦٤ ص ١٥٨

(130 شذور الذهب فى معرفة كلام العرب مع شرحه للعلامة جمال الدين ابى عبد الله محمد بن هشام الانصارى مع تذييل لطيف بذكر مسائل حسان من رسالة موقد الاذهان وموقظ الوسنان للمؤلف ايضا تم طبعه فى بولاق مصر لخمس بقين من جمادى الاولى سنة ١٢٥٣ ص ١٩٤

(131 شرح العلامة الشيخ خالد الازهرى على متن الاجرومية فى علم العربيه بالتمام وكان اتمام طبعه فى يوم الخميس ١٥ شهر ربيع الاوّل سنة ١٢٦٥ ص ٤٨

(132 شرح الشيخ خالد على الاجرومية ايضا قد طبع ببولاق مصر سنة ١٢٥١ ص ٤٧

(133 شرح الكفراوى على متن الاجرومية تم طبعه ببولاق فى سلخ جمادى الاول سنة ١٢٤٢ ص ١٨١

(134 شرح الكفراوى على متن الاجرومية ايضا تم طبعه ببولاق فى اوائل رمضان سنة ١٢٤٩ ص ١٦٦

(135 شرح الكفراوى على متن الاجرومية ايضاً تم طبعه فى بولاق مصر فى سلخ جمادى الاول سنة ١٢٥٢ ص ١٦٦

(136 تصريف عزى لعز الدين الزنجانى تم طبعه فى شهر صفر الخير سنة ١٢٤٤ ص ١٥

(137 كتاب المقصود طبع فى بولاق فى غرة ربيع الاول سنة ١٢٤٤ ص ١٠٦

(138 كتاب البنا تم طبعه فى سلخ شهر شوال سنة ١٢٤٤ ص ١١

(139 شرح ابن عقيل على الفية ابن مالك فى النحو طبع ببولاق مصر لخمس بقين من ذى القعدة الحرام سنة ١٢٥٢ ص ٢٨٩

(140 ا تحفهٔ زيبا فى اللغات الثلاث اعنى التركية والعربية والفارسية تركى منظومة لحيرت افندى الفه لعباس باشا سبط محمد على باشا والى مصر وطبعت الرسالة ببولاق فى غرة ربيع الاخر سنة ١٢٤٢ ص ٤٧ وفى اخر الكتاب ٢ مفاتيح الدرية فى اثبات القوانين الدرية تاليف مصطفى بن ابى بكر السيواسى طبعت الرسالة ببولاق فى آخر ربيع الثانى سنة ١٢٤٢ ص ١٩ (2 ex.)

وكان تمام طبعه ببولاق مصر لثمان بقين لاغير من صفر الخير سنة ١٢٥٤ ص ٥١٢

Journ. Asiat. 1843, p. 44, № 102.

(122 كتاب كليله ودمنه ترجمة عبد الله ابن المقفع وانطبع من النسخة التى طبعت بباريس فى بولاق وكان تمام طبعه يوم الاربعا ٣ شهر جمادى الثانية سنة ١٢٤٩ ص ١٠٩ (2 ex.)

Ib d. p. 45, № 114.

(123 الف ليلة وليلة فى مجلدين الجلد الاول ص ٧١٠ والثانى ص ٦٢٠ طبع ببولاق فى غرة شهر رجب سنة ١٢٥١

## XIX. Philologie.

(124 الاوقيانوس البسيط فى ترجمة القاموس المحيط فى اللغة ترجمه السيد احمد عاصم افندى العينتابى من العربية الى التركية فى سنة ١٢٢٥ وطبع بمصر سنة ١٢٥٠ وهو ثلث مجلدات الاول ص ٩٤٣ والثانى ص ٩٣٩ والثالث ص ٩٧٣

Ibid. p. 42, № 86.

(125 المراح فى الصرف لاحمد بن على بن مسعود طبع فى شهر صفر سنة ١٢٤٤ ص ٤٧

Ibip. p. 36, № 39.

(126 مجموعة صرفية فيها ا مراح الارواح فى الصرف لاحمد بن على بن مسعود ٢ المقصود ٣ تصريف عزى ٤ ابواب التصريف ٥ شرح الامثله طبع ببولاق خمسة عشر خلت من شهر صفر سنة ١٢٤٦

Ibid

(127 مجموعة المقدمات فيها ا كتاب المراح لاحمد بن على بن مسعود ٢ عزى وهو تصريف عز الدين الزنجانى ٣ المقصود فى الصرف ٤ كتاب البنا ٥ امثله طبع ببولاق مصر فى اوائل شهر جمادى اول سنة ١٢٥١ (2 ex.)

(128 ا قطر الندى وبل الصدى مع شرحه تاليف جمال الدين ابى محمد عبد الله بن يوسف بن عبد الله بن عشام الانصارى ص ١٢٥ ٢ قواعد الاعراب لجمال الدين المذكور ايضا طبع ببولاق مصر لاربع خلون من جمادى الاخر سنة ١٢٥٣ ص ١٥٨

(129 ا كتاب قطر الندى وبل الصدى لابى محمد عبد الله بن يوسف بن عبد الله بن عشام الانصارى مع شرحه له ايضا ويليه ٢ الاعراب عن قواعد الاعراب ايضا

كتاب الصافى فى تفسير كلام الله الوافى من تاليفات (5
محمد بن مرتضى المدعو بمحسن والملقب بالفيض انه
سنة ١٢٧٥ ص ٥٢١

كتاب احسن القصص من تاليفات ملا معين جوينى (6
الخراسانى وهو تفسير سورة يوسف انه فى شعبان سنة ١٠٧٥
وكان طبعه بامر شاهزاده بهرام ميرزا فى شوال سنة ١٢٧٨
فى طهران

١ مجمع البيان لعلوم القران لابى جعفر محمد بن على بن (7
الحسن الطوسى مجلدان الجلد الاول طبع فى طهران سنة ١٢٧٢
والثانى سنة ١٢٧٢ وفى آخر الجزء الثانى كتاب ٢ كشف
الايات محمد شاهى تاليف محمد بن مهدى الحسينى

الشرح الجديد على تجريد العقايد (للنصير الطوسى) (8
للعلامة على بن محمد الشهير بقوشچى المتوفى سنة ٨٧٩
قد وقع الفراغ من تحريره يوم الاثنين من شهر شوال
المكرم من عشره الاول من سنة ١٢٧٤

نخبه در بيان مسائل الطهارة والصلوة وزكوة وخمس وصوم (9
على مذهب الشيعة تاليف محمد ابراهيم الاصفهانى بن
محمد حسن الخراسانى مطبوع شد در دار السلطنة اصفهان
بتاريخ شهر شعبان فى ١٢٤٦ ٩٤ ورقات

بحار الانوار المجلد الثامن منه فيما وقع من الفتن (10
والمحن والجور والبغى على ائمة الدين من تاليفات محمد
باقر بن محمد تقى انه سنة ١٠٩١ مطبوع سنة ١٢٧٥ والمجلد
العاشر منه فى تاريخ فاطمة الزهراء والحسنين مطبوع
سنة ١٢٧٨

بحار الانوار المجلد العاشر منه تاليف محمد باقر بن (11
محمد تقى ١ فى تاريخ الفاطمة الزهراء ومناقب الائمة
وسيرتهم وشهادتهم قد تم يوم ٢٢ من شهر رجب ١٢٧٠
٢ كتاب اللهوف على قتلى الطفوف لابن طاوس
٣ كتاب مقتل ابى مخنف لوط بن يحيى الازدى وابى
مخنف حكاية مختار طبع سنة ١٢٧١

بحار الانوار الجلد الرابع عشر المسمّى بكتاب السماء (12
والعالم انه المؤلف سنة ١٢٢٤ طبع سنة ١٢٧٣

مجموعة المقدمات فى النحو ١ الكافية فى النحو لابن الحاجب (141
٢ العوامل ٣ قواعد الاعراب طبعت ببولاق فى آخر صفر
سنة ١٢٤١ ص ٦٣

كتاب ترجمان تركى وعربى طبع فى بولاق لخمس خلون (142
من شهر ربيع الاول سنة ١٢٥٣ ص ٧١

تبيان نافع در ترجمهٔ برهان قاطع فى لغة الفرس ترجمه (143
من الفارسية السيد احمد عاصم العينتابى ثم طبعه بمصر
فى غرة ربيع الاول سنة ١٢٥١ ص ٦٤١
Ibid. p. 44, № 101.

سبحهٔ صبيان تركى منظومة فى اللغة ثم طبعها ببولاق مصر (144
فى اواخر شهر ربيع الاول سنة ١٢٤٩ ص ٥٢

نخبهٔ وهبى منظومة فى اللغة نظمها فى عصر السلطان (145
سليم الثالث العثمانى وطبعت ببولاق سنة ١٢٤٦ ص ١٢٣
Ibid. p. 39, № 62.
V. № 147.

---

XX. Encyclopédie.

معرفت نامه تركى تاليف ابراهيم الحقى الفه سنة ١١٧٠ (146
وتم طبعه ببولاق مصر سنة ١٢٥١ ص ٥٦٣

كليّات ابى البقاء وهو ابو البقاء الحسينى الكفوى الحنفى (147
وهو فى اصطلاحات الفنون والعلوم طبع فى بولاق مصر
لسبع خلون من الشهر المفضل الذى هو شهر ربيع الاول
سنة ١٢٥٣ ص ٤٣٠
(2 ex.)
Ibid. p. 49, № 147.

---

## III. Ouvrages publiés en Perse.

Voyez: Zeitschr. d. D. m. Gesellsch., Bd. VI, p. 405.
Zenker, l. c.
(Les ouvrages marqués de * sont imprimés.)

### I. Théologie.

دبستان المذاهب فى الملل والنحل والمذاهب تاليف شيخ (1
محسن فانى مطبوع فى ششم شهر ربيع الاول سنه ١٢٦٠

القران المجيد مطبوع تمام شد (در طهران) در سلخ ماه (2*
شعبان المعظم سنة ١٢٤٧ ٢٢٩ ورقات

القران المجيد مطبوع فى تبريز سنة ١٢٤٩ (3

القران المجيد صورت انطباع پذيرفت در غرهٔ شهر شعبان (4
المعظم سنة ١٢٥٨ ٢٨٠ ورقات
Avec la traduction interlinéaire en persan.

مجموعة رسايل ١ النافع يوم الحشر فى شرح باب الحادى (22
عشر للفاضل المقداد ٢ رسالة الاعتقادات للشيخ الصدوق
٣ رسالة الاعتقادات والسلوك للمحقق المجلسى ٤ سوالات
المامون عن الرضا واجوبته للمجلسى ايضا ٥ معراجه صلى
الله عليه وسلم وبيانه للمجلسى ايضا ٦ حديث خلق الله
الاشياء بالمشية وبيانها ٧ مجمل فى القيمة الكبرى ٨ مجمل
فى صفة ملك الموت ٩ رسالة فى اداب المتعلمين ١٠ نبذة
من الاحاديث الشريفة فى فضيلة العلم وشرافته

كتاب النهاية فى غريب الحديث والاثر للامام ابن الاثير (23
الجزرى انطبع (فى طهران) فى شهر شعبان سنة ١٢٦٩

تذكرة الأخوان فى ردّ الصوفية وتأييد الشريعة فارسى (24
تاليف سليمان ميرزا قاجار طبع فى شهر الله جمادى
الثانية من سنة ١٢٧٩ وفى هذا المجلد فى آخره كتاب
كنوز الرموز فى المواعظ

مفتاح النبوّة فارسى من تصنيفات حاجى ملا رضا بن محمد (25
امين همدانى الفه باشارة فتحعلى شاه قاجار ردًّا على
تاليف انكليس (21 هنرى مارتن سنة ١٢٣٧ وكان طبعه
فى طهران سنة ١٢٤٠ ليس بتام

مجالس المتقين فارسى از تاليفات محمد تقى بن محمد البرقانى (26
شهيد ثالث صورت انطباع پذيرفت بتاريخ شهر صفر
سنة ١٢٧٥

---

## II. Jurisprudence.

كتاب جامع عباسى فى مسائل الدين فارسى من تصانيف (27
بهاء الدين محمد العاملى سنة ١٢٧٧

كتاب فى مسائل الفقه (28

Au commencement défect.

كتاب جواهر الكلام فى شرح شرايع الاسلام تاليف محمد حسن (29
بن الشيخ باقر النجفى ست مجلدات ضخمة طبع فى طهران
فيما بين سنة ١٢٧٢ و سنة ١٢٧٨

كتاب جواهر الكلام شرح شرايع الاسلام فى الفقه وهو كتاب (30
الصلوة منه تاليف محمد حسن بن الشيخ باقر

21) Henry Martyn.

زاد المعاد فارسى فى مسائل الصلوة والعبادات والادعية (13*
المأثورة تاليف محمد باقر بن محمد تقى انتخبه من كتابه
المسمى ببحار الانوار تمام شد در (شهر طهران) در ماه ربيع
الاول سنه ١٢٤٤ ١٧٩ ورقات

كتاب حق اليقين من تاليفات محمد باقر بن محمد تقى فى (14
اعتقادات الشيعة والمسائل الضرورية الدينية الخ مطبوع
شد در شهر ربيع الاول سال ١٢٤١ در طهران ٢٧٣ ورقات

كتاب حق اليقين ايضا تاليف محمد باقر بن محمد تقى (15*
صورت اتمام پذيرفت (در طهران) سنة ١٢٧٨

(١ حلية المتقين فارسى فى مكارم الاخلاق والاداب تاليف (16*
محمد باقر بن محمد تقى الفه سنة ١٠٨١ تمام شد در ماه
جمادى الاخرى در سال ١٢٤٨

(٢ رسالهٔ حسنيه فى المباحث بين اهل السنة والشيعة
ترجمه من العربى الى الفارسى ابراهيم استرابادى فى
سنة ٩٥٨ مطبوع شد كتاب فى غرهٔ شهر رجب سنة ١٢٤٨

عين الحيوة فارسى وهو ترجمة وصية حضرة سيد المرسلين الى (17*
ابى ذر الغفارى تاليف محمد باقر بن محمد تقى مطبوع
شد (در طهران) در شهر ربيع الاول سال ١٢٤٠ وهو
٢٦٨ ورقات

كشف لثام الابهام فى شرح قواعد الاحكام للفاضل بهاء (18
الدين محمد بن الحسن الاصبهانى الشهير بالفاضل الهندى
مجلدان كبيران انطبع فى دار الخلافة طهران فى شهر
محرم الحرام سنة ١٢٧٤

كتاب عقايد الشّيعة فارسى من تاليفات شيخ على اصغر (19
بن على اكبر بروجردى

كتاب ابواب الجنان فى الوعظ وهو المجلد الاول من (20
المجلدات الثمانية تاليف محمد رفيع الدين القزوينى
المعروف بالواعظ تم طبعه فى طهران فى يوم التاسع من
شهر ذى القعدة الحرام من سنة ١٢٧٤

زبدة المعارف فارسى فى العقائد الشيعية تاليف على اكبر (21
الاصفهانى الفه سنة ١٢٢٤ (فى طهران) تحرير فى غرة شهر
رجب سنة ١٢٦٧

الروضة البهيّة فى شرح اللّمعة الدمشقيّة من تاليفات (31
ابن عبد الله الشهيد محمّد بن مكى واسم شارحه زين الدين بن على بن احمد الشّامى العاملى خاتمه ليلة السّبت وهى الحادية والعشرون من شهر جمادى الأولى سنة ٩٥٧ قد انطبع فى دار السلطنة تبريز فى شهر ربيع الثانى سنة ١٢٧١ ٣٤٥ ص

مستند الشيعة فى احكام الشريعة تاليف احمد بن محمد (32
بن مهدى بن ابى ذر النّراقى فى الفقه مجلدان كبيران الجلد الأول در طهران انطباع پذيرفت فيسنه ١٢٧٠ والثانى قد وقع الفراغ من تسويده وتحريره فى ضحوة يوم الخميس ٨ شهر رجب سنة ١٢٧٣

اشارات الأصول فى اصول الفقه تمام شد (در طهران) درغرهٔ (33*
شهر ذى القعدة سال ١٢٤٥ ٢٨١ ورقات قال فى آخره وليكن هذا آخر الجزء الأول من الاشارات فى المباحث المتعلقة بالادلة من المبادى اللغوية الخ ويتلوه الجزء الثانى فى الأدلة الشرعية والتعارض والترجيح والاجتهاد والتقليد

القوانين المحكمة فى الأصول تاليف ميرزا ابى القاسم بن (34
الحسن الجيلانى القمّى اتمه سنة ١٢٠٥ صورت انطباع پذيرفت سنة ١٢٧٥

كتاب سؤال وجواب فارسى فى مسائل الفقه تاليف الحاج (35
السيد محمد باقر تحرير فى غره شهر شعبان سنه ١٢٤٧ ١٦٢ ورقات

صراط النّجاة فارسى فى مسائل الفقه تاليف محمد على يزدى (36
اتمام پذيرفت در سنه ١٢٧٤ بتاريخ سه شنبه ٢٨ شهر رجب المرجب

---

**III. Compositions relatives à la mort de Housseïn et d'autres martyrs** تعزيه [22]).

---

كتاب بيت الأحزان در (1 تَعْزيه فارسى تاليف عبد (37
الخالق ابن عبد الرحيم يزدى الأصل مشهدى المسكن در دار السلطنة تبريز فى عشر الآخر من شهر ذيحجة الحرام سنة ١٢٧٥ تتميم يافت ص ٩٦ﻫ

22) V. Chodzko, dans la Revue de l'Orient, 1845, T. VI, p. 119 et 239, et l'ouvrage très intéressant du C^te de Gobineau: Les religions et les philosophies de l'Asie centrale, p. 359.

مخزن البكآء فى مصيبت سيّد الشّهداء من تاليفات مولانا (38
حاجى محمد صالح البرغانى فارسى التاريخ باتمام لتاليفه شهر شوال المكرّم سنة ١٢٥٦ وحرّره اقل الكتاب محمّد حسين سنه ١٢٧٣

طوفان البكا فى الماتم فارسى تاليف محمد ابراهيم المتخلص (39
بجوهرى ابن محمد باقر المروى

عمّان البكا فارسى فى التعزية تاليف قربانعلى ابن محمد (40
رفيع ملقب ومتخلص بكامياب پازوارى مازندرانى در طهران صورت اتمام يافت سنة ١٢٧٦

J'ai reçu cet ouvrage de l'auteur même, à Barfourouch, en Mazandéran. Mirza Kamyab est regardé comme un des premiers savants du Mazandéran.

ماتم كده در تعزيهٔ امام حسين وساير شهدا تاليف قربان (41
بن رمضان البادشتى الرودبارى القزوينى المتخلص ببيدل الفه سنة ١٢٤٨ مطبوع در طهران فى بوم پنجشنبه شهر محرّم الحرام سنة ١٢٧٧

كتاب مَهيّج الاحزان در تعزْيه تاليف حسن بن محمد على (42
اليزدى اصلا والحائرى مسكنا صورت اتمام پذيرفت فى يوم الخميس الثامن والعشرون من شهر جمادى الثانى سنة ١٢٧٧

محرق القلوب در تعزيت دارى فارسى تاليف مهدى ابن (43
ابى‌ذر نراقى مطبوع شد (در تبريز) در ماه ذى حجه الحرام سنة ١٢٤٨ ١٧٧ ورقات V. Poésie № 97.

---

**IV. Philosophie. Logique etc.**

حاشية ملا عبد الله على تهذيب المنطق للتفتازانى وفى (44
آخره حواشى على رضا فارسى قد انطبع الكتاب فى دار الخلافة (طهران) فى سنة ١٢٨٠

تحفة الملوك فى ماهية العقل وكيفيته واحواله فارسى لجعفر بن (45
ابى اسحق من علماء فتحعلى شاه قاجار الفه سنة ١٢٣٣ مطبوع فى يوم الاثنين الخامس عشر من شهر ذى القعدة سنة ١٢٧٦

كتاب تحرير القواعد المنطقية فى شرح الرسالة الشمسية (46
للعلامة قطب الدين محمود بن محمد الرازى انطبع فى ٢٤ ذيقعده سنة ١٢٧٦

شوارق الالهام فى شرح تجريد الكلام (والمتن للعلامة (47

(56 منتهى المقال فى احوال الرجال تاليف محمد بن اسمعيل المدعو بابى على تم طبعه فى يوم الاحد سادس شهر جمادى الاولى من السنة ١٢٦٧ ٢ توضيح المقال فى علم الرجال لعلى الكنّى انه بعد سنة ١٢٦٢ — وكان الفراغ من تحريره فى سنة ١٢٦٢

(57 كتاب مجالس المؤمنين فارسى فى احوال ائمة الشيعة من المجتهدين والمحدثين والحكماء والعلماء والصوفية والحكام والشعراء تاليف نور الله بن شريف الحسينى المرعشى الشوشترى طبع فى طهران سنة ١٢٦٨

(58 كتاب زينة المجالس فى الحكايات فارسى تاليف مجد الدين محمد الحسينى المتخلص بمجدى الفه سنة ١٠٠٤ در دار الخلافة طهران باتمام رسيد فى سنة ١٢٧٠

(59 تاريخ نادرى فارسى تاليف محمد مهدى ابن محمد نصير استرابادى صورت اختتام پذيرفت سنة ١٢٦٢ ص ٣٦٣

(60 تاريخ نادرى ايضا صورت اتمام پذيرفت فى شهر جمادى الاخر سنة ١٢٦٦ ص ١٦٢

(61* مآثر سلطانيه فارسى يشتمل تاريخ آل قاجار ووقائع عصر فتحعلى شاه تاليف عبد الرزاق ابن نجفقلى تمام پذيرفت فى تبريز بتاريخ اواخر شهر رجب المرجب سنة ١٢٤١

(62 ناسخ التواريخ تاليف ميرزا تقى سپهر لسان الملك مستوفى مجلدان ضخمان تم طبع الجلد الاول (در طهران) فى اليوم الثانى عشر من شهر ذى الحجة سنة ١٢٧٣

(63 رسالة مشتملة باحوال هراة فى حدود سنة ١٢٧٣ ومشاجرة دولة ايران مع دولة انكليز فارسى طبعت سنة ١٢٧٣

(64 تاريخ وقائع وسوانح افغانستان واحوال هرات فارسى تاليف شاهزاده عليقلى ميرزا قاجار الفه سنة ١٢٧٣ وطبع ايضا فى هذه السنة بطهران ص ٢١٤

(65 كنج شايگان در ستايش خدايگان فى تراجم اعيان دولت ناصر الدين شاه قاجار وشعراءهم واحوالهم واشعارهم تاليف ميرزا طاهر اصفهانى منشى المتخلص بشعرى طبع فى طهران (سنة ١٢٧٢) ص ٥٨٣

نصير الدين الطوسى) لعبد الرزاق بن على بن الحسين اللاهيجى فى الامور العامة انطبع فى سنة ١٢٨٠

### V. L'art d'interprêter les songes.

(48 كامل التعبير تاليف ابى الفضل حسين بن محمد ابراهيم التفليسى الفه باسم عز الدين قزل ارسلان ابن مسعود ابن ناصر الدين طبع فى طهران فى سلخ رجب سنة ١٢٦٥

### VI. Histoire.

(49 روضة الصفا فارسى لمحمد بن خاوند شاه بن محمود البلخى الشهير بمير خواند سبع مجلدات ذيله بثلاث مجلدات وتصرف فى بعض مواضع اصل التاريخ رضاقلى المتخلص بهدايت ناظم دار الفنون فى طهران وطبع فى ما بين سنة ١٢٧٠ وسنة ١٢٧٤ فى طهران فى جزئين ضخمين

(50 تاريخ حبيب السير من تاليفات غياث الدين بن همام الدّين المدعو بخواند امير بتاريخ يوم چهارشنبه پانزدهم شهر ربيع المولود فى سنة ١٢٧١ در دار الخلافة طهران حسب الخواهش حاجى نصر الله صحاف طهرانى صورت اتمام پذيرفت وهو مجلد كبير

(51 كتاب المعجم فى اثار ملوك العجم فارسى تاليف فضل الله الفه لنصرة الدين احمد شاه بن معين الدين يوسف سنة ١٢٥٩ ص ٣٠٨
(2 ex. dont un sur papier jaune.)

(52 قصص الانبياء وسير الملوك فارسى تاليف الشيخ محمد جويرى اتمه سنة ٣٥٢ وتم طبعه فى تبريز سنة ١٢٧٩

(53 جلاء العيون فى سيرة النبى وائمة الشيعة ومصائبهم والتعزية فارسى تاليف محمد باقر بن محمد تقى الفه لسليمان شاه الصفوى تمام شد در طهران در ماه رجب در سال ١٢٤٠ ٢٩٠ ورقات

(54 تذكرة الائمة فارسى تاليف محمد باقر بن محمد تقى فى فضائل ائمة الشيعة طبع سنه ١٢٧٧ ص ٢١٩

(55* حيوة القلوب تاليف محمد باقر بن محمد تقى وهو منتخب من كتاب بحار الانوار يشتمل تواريخ الانبياء واحوال الائمة الاطهار الفه فى عصر سليمان شاه الصفوى سنة ١٠٨٧ وهو مجلدان ضخمان الجلد الاول طبع فى تبريز سنة ١٢٤٠ ٣٣١ ورقات والجلد الثانى طبع سنه ١٢٤١ ٤٤٧ ورقات

66) ترجمهٔ تاریخ پطر کبیر روسی فارسی ترجمة من تالیف الحکیم (1 والتر[23] ۲ ترجمهٔ تاریخ (2[24] شارل دوازدهم ترجمة من تالیف والتر ایضا ۳ تاریخ اسکندر ترجمهٔ (3[25] جمز کمل انکلیز طبع فی طهران فی سنة ۱۲۶۳

V. № 10 et 11.

---

## VII. Cosmographie. Géographie.

67) کتاب عجایب المخلوقات وغرایب الموجودات فارسی تالیف زکریا بن محمد بن محمود الکمونی القزوینی ختم شد در روز سه شنبه چهارم شهر صفر المظفر سنه ۱۲۶۴

68) کتاب مشتمل بر مسائل العلم الریاضی والجغرافیا والتاریخ تالیف فرهاد میرزا بن ولیعهد (عباس میرزا) قاجار فارسی الفه سنة ۱۲۷۲ طبع فی طهران فی سنة ۱۲۷۲ ص ۶۲۹ (2 ex.)[26]

---

## VIII. Mathématiques.

69) شرح بیست باب ملاّ مظفر منجم جنابذی وهو ترجمة کتاب عبد العلی بن محمد البرجندی اتمام پذیرفت فی سنة ۱۲۷۶

70) بحر الجواهر در علم سیاق دفتری لعبد الوهاب بن محمد امین الشاهشانی الحسینی الاصفهانی مطبوع سنة ۱۲۷۲ ص ۱۷۵

---

## IX. Médecine. Anatomie etc.

71) کتاب طب اکبری من تالیف محمد اکبر الشهیر بشاه ارزانی ابن میر حاجی محمد مقیم الفه للسلطان محمد عالم اکبر پادشاه قد تم طبع الکتاب فی یوم السبت غرّهٔ شهر ربیع الاولی سنه ۱۲۷۵ ص ۱۹۱

72) تقویم الابدان فی الطب فارسی اصل الکتاب تالیف یحیی بن عیسی بن علی الجرار من علماء عصر الخلیفة المقتدر ترجمه بالفارسیة محمد اشرف بن شمس الدین محمد طبیب فی عصر شاه سلیمان الصفوی قد تم طبعه فی طهران فی شهر رجب سنة ۱۲۷۵ وهو ۹۶ ورقات

23) Voltaire.
24) Charles XII.
25) James Campbell.
26) «This Book is translated from the English language in the Persian by his R. Highn. Prince Farhad Meerza styled Nayeb ul Ayalah from Will. Pinnock's modern Geography and History.»

73) زاد المسافرین در طب فارسی تالیف محمد مهدی بن علی نقی منطبع در شهر جمادی الاولی سنه ۱۲۷۶ ص ۲۸۸

74) مجمع الجوامع او مخزن الادویه وقرابادین فی الطب فارسی من مصنفات میر محمد حسین بن السید محمد هادی العقیلی العلوی الفه سنة ۱۱۸۵ وهو جزءان فی مجلد ضخم جدا انطبع فی طهران فی الیوم الثامن من العشر الثانی من الشهر السادس سنة ۱۲۷۷

75) کتاب زینة الابدان فارسی من تالیفات الحکیم (4[27] شلیمر فلنکی در دار الخلافة طهران صورت اتمام پذیرفت سنة ۱۲۷۶ ص ۲۰۵

76) بیان الکلمات الاصطلاحیة الطبیه ترجمة من الفرنجیة الی الفارسیة طبع فی طهران فی السنة ۱۸۶۲ المیلادیة ص ۱۹۰

Schlimmer (Joh. L.), Terminologie médico-pharmaceutique française-persane. Teheran 1862.

---

## X. Zoologie.

77) خواص الحیوان فارسی ترجمة حیوة الحیوان فارسی تالیف محمد تقی بن خواجه محمد التبریزی من علماء عصر شاه عباس الثانی الصفوی سمت تحریر پذیرفت بتاریخ شهر ذیحجه سنه ۱۲۷۵

78) کتاب فرس نامه در ۲۴ شهر ربیع الثانی سنه ۱۲۷۹ صورت اتمام پذیرفت

---

## XI. Proverbes.

79) کتاب جامع التمثیل فارسی تالیف محمد حبله رودیکر حیدرابادی از علمای عبد الله خان طبع سنه ۱۲۷۸

---

## XII. Rhétorique.

80) کتاب نهج البلاغة من کلام علی رضی الله عنه طبع فی تبریز یوم الخمیس ثالث شهر الله المبارك سنة ۱۲۶۷ ص ۳۰۶

81) الشرح المطول علی تلخیص المفتاح فی المعانی والبیان والبدیع للعلامة سعد الدین عمر بن مسعود التفتازانی الفه سنة ۷۴۸ بهرات انطبع فی چهارم شهر شعبان سنة ۱۲۷۴

---

27) Schlimmer.

XIII. Épistolographie.

(82 کتاب کنجینه جناب غفران مآب معتمد الدّوله میرزا عبد الوهّاب متخلص بنشاط مطبوع در طهران سنه ۱۲۶۶

(83 مجموعهٔ ترسل تالیف عباس عطارد متخلص شطری — به اعتمام کمترین بندگان جبّار ابن حاجی غفار تبریزی مطبوع شد حرره بنده فقیر عباس ابن مخلص قلی ابن مرحوم مهدیخان ابن محمد خان سواد کوهی از طایفه دادونیه مازندران متخلص بعُطارد متوطن در تبریز جنت نشان تحریرا فی روز دهم ربیع الاول سنة ۱۲۶۳

(84 فیه کتابان ۱ منشآت ملك الشعرا محمود خان طبع فی طهران فی شهر شعبان سنة ۱۲۸۰ ص ۴۵۶

۲ بعضی از قصاید وقطعات میرزا ابی القاسم قایم مقام المتخلص بثنائی مطبوع فی طهران فی شهر شعبان سنة ۱۲۸۰ ص ۱۲۵

XIV. Poésie.

(85 شاهنامه للحکیم فردوسی الطوسی در طهران مطبوع کردید سنة ۱۲۶۷

(86 کلیات سعدی وهو دیوان من تصانیف الشیخ مصلح الدین السعدی الشیرازی در دار السلطنة تبریز صورت اتمام پذیرفت فی خامس شهر جمادی الاول سنة ۱۲۵۷ وهو ۴۳۸ ورقات

(87 کلستان شیخ سعدی ایضًا طبع فی مطبعة تبریز

(88 بوستان شیخ مصلح الدین سعدی شیرازی قد تمت النسخة الخ فی دار السلطنة التبریز فی یوم الخمیس الخامس من العشر الاوّل من الشهر الاول من السنة ۱۲۴۷

(89* دیوان خواجه حافظ شیرازی طبع فی تبریز سانح شهر ربیع الثانی من حول ۱۲۵۹

(90 دیوان حافظ شیرازی ایضا طبع فی تبریز بتاریخ شهر صفر سنة ۱۲۶۷

(91 مثنوی جلال الدین رومی عمل تحریر وطبع در دار السلطنة تبریز بتاریخ ۲۴ شهر رجب المرجب فی سنة ۱۲۶۴ صورت اتمام پذیرفت

(92 کتاب یوسف وزلیخا تالیف جامی تمام شد فی سنه ۱۲۷۹

(93 ۱ رباعیّات حکیم خیام ۲ رباعیات بابا طاهر عریان علیه الرحمة ۳ رباعیات شیخ عطّار ۴ ترجیع مولانا شمس تبریزی باتمام رسید (در طهران) سنة ۱۲۷۴

(94 دیوان شیخ محمّد مشهور بشمس مغربی بتاریخ روز جمعه ۲۷ شهر صفر سنه ۱۲۸۰ صورت اتمام پذیرفت

(95 دیوان حکیم ناصر خسرو علوی وهو ناصر بن خسرو بن حارث العلوی الرضوی وفی اوله ترجمة المؤلف طبع فی تبریز فی شهر ذیقعدة سنة ۱۲۸۰ ص ۲۷۷

(96 دیوان حکیم سنائی منه قصائد ومدائح الی ۱۴۴ ص والباقی غزلیات ومدائح طبع سنة ۱۲۷۴

(97 اسرار الشهادة من کلام اسماعیل خان بروجردی المتخلص بسرباز وهو دیوان سرباز فی التعزیة فارسی بتاریخ ۱۵ شهر ربیع الاول مطبوع شد فی سنة ۱۲۸۰

(98 دیوان وَصال شیرازی من شعراء عصر فتحعلی شاه وفی هذا المجلد خسرو وشرین وجواب غزلیات شیخ سعدی ایضا له لیس فیه تاریخ الطبع ولا موضعه

(99* (۱ دیوان حکیم قاآنی شیرازی وهو ابو الفضایل حبیب الله الفارسی المتوفی سنة ۱۲۷۰ در طهران در ۱۷ شهر ربیع الاولی سال ۱۲۷۷ صورت اختتام پذیرفت

(۲ دیوان فروغی فارسی وهو میرزا عباس بن اقا موسی البسطامی المتوفی سنة ۱۲۷۴ صورت انطباع پذیرفت فی سنة ۱۲۷۷

(100 طاقدیس فارسی منظوم فی الحکایات تالیف الاخوند ملا احمد طبع فی سنة ۱۲۸۰

(101 کتاب حله ملا مونعلی کرمانی رحمه الله فارسی باتمام رسید سنة ۱۲۷۷

(102 کتاب اخبار نامه فارسی تالیف صادق طبع فی تبریز سنة ۱۲۶۷

(103 لیلی مجنون ترکی من اشعار محمد بن سلیمان المتخلص بفضولی البغدادی تم فی تبریز فیشهر جمادی الاخری سنة ۱۲۷۴

(117 مجمع البحرين ومطلع النيّرين فى اللغة العربية وفى غريب احاديث الشيعة تاليف فخر الدين بن محمد على طريح النجفى اتمه سنة ١٠٧٦ وطبع سنة ١٢٧٦

(118 كنز اللغات من العربى الى الفارسى تاليف محمد بن عبد الرزاق بن معروف

(119 كتاب جامع المقدّمات فى الصرف والنحو ١ الامثله مع شرحه ٢ صرف مير ٣ تصريف الزنجانى ٤ العوامل فى النحو للجرجانى ٥ شرح عوامل ملا محسن ٦ انموزج للزمخشرى مع شرح جمال الدين محمد بن عبد الغنى الاردبيلى ٧ حدائق فى النحو ٨ شرح تصريف الزنجانى للعلامة سعد الدين التفتازانى ٩ كتاب كبرى فى المنطق ١٠ رسالة فى اداب المتعلمين طبع فى طهران سنة ١٢٨٠ فى غرة شعبان

(120 كتاب ١ صرف مير فارسى ٢ المقصود فى الصرف ٣ العوامل فى النحو قد تمت النسخة فى يوم رابع شهر جمادى الاخر فى سنة ١٢٧٠

(121 شرح على الشافية فى الصرف فارسى تاليف محمّد هادى بن محمد صالح المازندرانى مطبوع فى يوم السبت من شهر ذيقعده سنه ١٢٦٨

(122 ماربردى بر شافيه شرح الشافية فى الصرف لفخر الدين احمد بن الحسن الجاربردى والمتن لجمال الدين ابى عمرو عثمان بن الحاجب سنة ١٢٧١

(123 برهان جامع در لغت فارس فارسى تاليف محمد كريم ابن مهدى قلى تبريزى طبع فى تبريز فى سابع والعشرين من شهر شوال سنة ١٢٦٠

(124 نصاب الصبيان فى لغة العرب فارسى منظوم لابى نصر فراهى طبع در دار السلطنة تبريز سنة ١٢٦٨ ص ٣٥

(125 نصاب الصبيان ايضا تمام شد بتاريخ يوم ٨ شهر جمادى الآخر سنه ١٢٦٨

(126 نصاب الصبيان ايضا طبع (فى طهران) سنة ١٢٧٠

(127 زبدة ونخبة لغات تركيه يعنى جغتائية تاليف رضاقلى المتخلص بهدايت الفه بامر ناصر الدين شاه قاجار وهو غير تام طبع فى طهران

(104 كتاب ضرير خزاعى فارسى منظوم حكايات فى وقائع آل الرسول مع آل يزيد طبع فى سنة ١٢٦٨

## XV. Nouvelles et Contes.

(105 مقامات حريرى تم انطباعه فى تبريز فى السابع من شعبان سنة ١٢٦٨ ص ٣٠٩

(106 مختار نامه المسمّى بسرور المومنين وهو فى احوال مختار الخارجى المشهور تاليف اخوند ملا محمد حسين نائينى طبع سنة ١٦٨١

(107 كتاب اسكندر نامه فارسى مجلد ضخم تم طبعه سنة ١٢٧٤

(108 خاور نامه فارسى حكايات فى غزوات امير المؤمنين على وابى المعجن وسعد وقاص قد تمت الكتاب فى سنة ١٢٨٠

(109 نوش آفرين فارسى در تبريز انطباع پذيرفت سنة ١٢٦٤

(110 حكايت طوطيان فارسى انطبع فى سنة ١٢٦٨

(111 كتاب شيرويه فارسى وهو حكاية

(112 كتاب دزد وقاضى بغداد فارسى در روز ١٨ شهر رجب المرجب تحرير شد در دار الخلافة سنة ١٢٦٢ ص ٣٠١

(113 كتاب قهرمان قائل فارسى حكايات تمام شد روز جمعه ٣ رغايب شهر رجب در تبريز فى سنة ١٢٧٦ ص ٩٣

(114 رموز حمزه سبع مجلدات فى موضع واحد سمت اتمام يافت در طهران فى يوم السابع عشر شهر ربيع الاولى سنة ١٢٧٦

(115 ترجمهٔ كتاب الف ليلة وليلة كه باشارت بهمن ميرزا فرزند وليعهد مغفور نائب السلطنة (عباس ميرزا) عبد اللطيف الطّسوجىُّ التبريزى از لغت تازى بفارسى آورد ودر ماه ذى الحجة الحرام سنهٔ ١٢٥٩ ترجمهٔ جلد ثانى صورت اختتام يافت وبتاريخ ٢٣ شهر شوّال المكرّم سال ١٢٦١ در دار الطّباع دار السلطنهٔ تبريز سمت انجام يافت

## XVI. Philologie.

(116 صحاح اللغة من الجوهرى للامام ابى نصر اسمعيل بن حماد الجوهرى وقد وافق الفراغ يوم السبت غرة ذى الحجة سنة ١٢٧٠

XVII. Varia.

128) كتاب الأنوار النعمانية فى بيان معرفة النشأة الأنسانية تاليف نعمة الله الحسينى قد وقع الفراغ فى غرة شهر ذى حجة سنة ١٢٨٠

129) نصاب الصبيان ٣ تعبير نامه ٢ ترسّل ١ كتاب فيه مجلد طبع فى تبريز فى ٢٤ شهر ربيع الثانى سنة ١٢٦٠

P. 165, № 10: Scherih l. Schuraih.

**Über den Siriussatelliten, von O. Struve.** (Lu le 12 avril 1866.)

Vor zwei Jahren hatte ich die Ehre, der Akademie einen kurzen Bericht über meine damals nur den Zeitraum eines Jahres umfassenden Beobachtungen des im Winter 1861 auf 1862 von Alvan Clark in Amerika in nächster Nachbarschaft des Sirius entdeckten kleinen Sternchens abzustatten. Jene einjährigen Beobachtungen deuteten zwar mit grosser Entschiedenheit darauf hin, dass dieses Sternchen nicht die starke Eigenbewegung des Sirius theile, und mussten daher die Vermuthung anregen, dass jene beiden Himmelskörper in keinem physischen Verbande mit einander ständen; aber ich gab schon damals gleich die Gründe an, welche mich an der Sicherheit der aus den einjährigen Beobachtungen zu ziehenden Folgerungen zweifeln liessen und suspendirte deshalb einen bestimmten Ausspruch bis mindestens auf das nächstfolgende Jahr, besonders da in diesem Fall, wegen sicher constatirter constanter Differenzen, es nicht geeignet erschien, Messungen verschiedener Astronomen mit einander zu verbinden.

Im vergangenen Frühjahre, wo mir Pater Secchi freundlichst Gelegenheit zu verschiedenen Beobachtungen am vortrefflichen 9zölligen Refractor der Sternwarte des Collegio Romano bot, lieferten bereits die am Sirius angestellten Messungen Resultate, welche, verbunden mit meinen früheren, ebenso sehr für den physischen Verband der beiden Himmelskörper sprachen, wie die in den beiden Jahren 1863 und 1864 erhaltenen, für sich allein, gegen denselben zu sprechen geschienen hatten. Indessen glaubte ich den aus den Römischen Beobachtungen zu ziehenden Resultaten noch nicht volles Gewicht einräumen zu dürfen, weil dieselben unter ganz ungewöhnlichen Bedingungen erhalten waren und daher Zweifel entstehen mussten, ob sie auch streng mit den hiesigen vergleichbar seien. Im laufenden Jahre habe ich nun noch an drei Abenden befriedigende Messungen erhalten und erlaube mir jetzt dieselben, so wie die aus ihnen in Verbindung mit den Beobachtungen der drei vorhergehenden Jahre zu ziehenden Folgerungen, vorzulegen.

Nach Ausschluss derjenigen Messungen, welche im Beobachtungs-Journale selbst als unsicher bezeichnet sind, und bei denen überdiess die Distanzmessungen, wegen Unruhe der Bilder oder Schwäche des Begleiters, nicht geglückt waren, habe ich bis jetzt die folgenden erhalten:

| Datum | Uhrzeit | Vergr. | Distanz | Pos.-Winkel beob. | Pos.-Winkel corr. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1863,21 | $7^h\ 50^m$ | III | 10″,30 | 79°,8 | 82°,0 |
| 63,21 | 7 11 | III | 9,99 | 81,2 | 83,0 |
| 64,18 | 6 37 | III | 11,22 | 75,2 | 76,7 |
| 64,24 | 7 11 | III | 10,80 | 75,6 | 77,4 |
| 64,24 | 7 33 | IV | 10,73 | 74,3 | 75,3 |
| 65,17 | 5 45 | (III) | 10,39 | 76,0 | 77,3 |
| 65,24 | 8 20 | (III) | 10,80 | 73,8 | 77,0 |
| 66,19 | 5 55 | III | 11,20 | 73,3 | 74,7 |
| 66,20 | 6 56 | III | 10,90 | 74,4 | 76,1 |
| 66,23 | 7 4 | III | 10,70 | 73,5 | 74,7 |

Die mit «corr.» bezeichneten Positionswinkel unterscheiden sich von den beobachteten um die Quantitäten, welche die Correctionsformel ergiebt, die ich aus den an künstlichen Doppelsternen angestellten Beobachtungen für meine Messungen abgeleitet habe. Dass diese Correctionen in aller Strenge auch für kleinere Zenithdistanzen und allgemein für natürliche Doppelsterne anwendbar sind, unterliegt nach den neueren Erfahrungen keinem Zweifel. Für die beiden in Rom im vergangenen Jahre angestellten Messungen fehlt leider die Angabe der angewandten Vergrösserung. Ich habe bei der Berechnung vorausgesetzt, dass sie unserer III gleich gewesen sei, indem ich mir des Eindrucks der Gleichartigkeit der Erscheinung wohl bewusst bin. Ein kleiner Unterschied im Betrage der angewandten Vergrösserung würde überdiess bei der Distanz von 10″,6 nur einen unbedeutenden Einfluss ausüben.

Vereinigen wir die vorstehenden Messungen in Mittelwerthe für die einzelnen Jahre, so erhalten wir:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1863,21 | $e = 10''{,}15$ | $P = 82°{,}50$ | 2 | Beob. |
| 64,22 | 10,92 | 76,50 | 3 | » |
| 65,20 | 10,60 | 77,15 | 2 | » |
| 66,21 | 10,93 | 75,15 | 3 | » |

und hieraus die rechtwinkligen Coordinaten des Begleiters in Bezug auf den Hauptstern:

| | $p$ | $q$ |
|---|---|---|
| 1863,21 | $+ 10''{,}06$ | $+ 1''{,}32$ |
| 64,22 | $+ 10{,}62$ | $+ 2{,}55$ |
| 65,20 | $+ 10{,}33$ | $+ 2{,}36$ |
| 66,21 | $+ 10{,}56$ | $+ 2{,}80$ |

Indem wir diesen vier Bestimmungen ein gleiches Gewicht beilegen, was insbesondere durch die Möglichkeit constanter Schätzungsfehler in den einzelnen Jahren gerechtfertigt ist, führt die Voraussetzung einer gleichförmigen geradlinigen Bewegung während des verhältnissmässig kurzen Zwischenraums, nach der Methode der kleinsten Quadrate, zu den folgenden Formeln:

$$p' = +(10''{,}186 \pm 0''{,}193) + (0''{,}121 \pm 0''{,}046)(t - 1863{,}0)$$
$$q' = +(\ 1{,}524 \pm 0{,}193) + (0{,}429 \pm 0{,}046)(t - 1863{,}0)$$

aus denen wir, für die einzelnen vorstehenden Epochen, die nachfolgenden Polarcoordinaten $e'$ und $P'$ und deren Differenzen von den beobachteten ableiten:

| | $e'$ | $e - e'$ | $P'$ | $P - P'$ | $e' \sin(P - P')$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1863,21 | $10''{,}34$ | $- 0''{,}19$ | $81°{,}05$ | $+ 1°{,}45$ | $+ 0''{,}26$ |
| 64,22 | 10,53 | $+ 0{,}39$ | 78,81 | $- 2{,}31$ | $- 0{,}43$ |
| 65,20 | 10,74 | $- 0{,}14$ | 76,72 | $+ 0{,}43$ | $+ 0{,}08$ |
| 66,21 | 10,97 | $- 0{,}04$ | 74,67 | $+ 0{,}48$ | $+ 0{,}09$ |

Auf diese Weise verbunden, müssen wir die Übereinstimmung der vier Jahresmittel unter einander als eine durchaus befriedigende ansehn, wenn man dabei die Schwierigkeit der Beobachtung des kleinen Sterns neben dem hellglänzenden berücksichtigt, die durch den Umstand, dass Sirius hier in einer Höhe von nur $13° - 14°$ culminirt, noch erheblich gesteigert wird. Zugleich spricht sich in den grösseren Werthen von $e - e'$ und $P - P'$, welche sich mit entgegengesetzten Zeichen für die Jahre 1863 und 1864 gefunden haben, deutlich die Veranlassung zu den Folgerungen aus, zu denen mich die Beobachtungen jener beiden Jahre, für sich allein genommen und ohne Berücksichtigung verschiedener constanter Schätzungsfehler, führen mussten. In der That, die Übereinstimmung der einzelnen in jenen beiden Jahren erhaltenen Beobachtungen unter einander, liefert für die beiden Mittelwerthe wahrscheinliche Fehler, welche erheblich unter den oben angeführten Abweichungen bleiben. Wir haben somit hierin ein deutliches Anzeichen, dass meine früher ausgesprochene Vermuthung, die Messungen in jenen Jahren seien durch ein verschiedenartiges Urtheil über diejenige Stelle des Spectrums des Hauptsterns, welche als dessen Centrum aufgefasst wurde, beeinflusst, eine richtige Erklärung abgeben dürfte. Da diese Schätzungen durch den Eindruck der verschiedenen Farben auf unsere Netzhaut bedingt sind, so liegt es nicht fern, die grösseren Abweichungen im Frühjahre 1864 besonders mit dem Umstande in Verbindung zu bringen, dass damals, in Folge eines lange andauernden krankhaften Zustandes, meine Nerven, sowohl des Gesichts wie des Gehörs, in sehr auffallender Weise afficirt waren, während dieselben 1865 bereits wieder in einen bei weitem mehr normalen Zustand zurückgekehrt waren.

Vergleichen wir jetzt mit den vorstehenden Formeln, die als das directe Ergebniss der vierjährigen Beobachtungen anzusehn sind, die drei in Betreff des kleinen Begleiters aufzustellenden Hypothesen, dass nämlich derselbe

1) ein durch die Eigenbewegung des Sirius demselben zufällig nahe gerücktes Sternchen sei und daher mit jenem nur einen optischen Doppelstern bilde,
2) mit demselben einen physischen Doppelstern bilde, ohne jedoch dem Bessel'schen dunklen Körper zu entsprechen,
3) identisch sei mit dem Körper, der nach Bessel die Abweichungen der Eigenbewegung des Sirius von der geraden Linie erzeugt hat,

so müssen wir zunächst die erste Hypothese als durch die Beobachtungen widerlegt aufgeben. Setzen wir nämlich die jährliche Eigenbewegung des Sirius in $\text{Æ} = - 0{,}0364$, in Decl. $= - 1''{,}210$, und nehmen wir, unserer Formel entsprechend, für 1863,21 $e' = 10''{,}34$, $P' = 81°{,}05$ an, so würde, bei ruhendem Begleiter, die relative Bewegung des Sirius in den drei Jahren, 1863,21 bis 1866,21, eine Zunahme der Distanz um $2''{,}56$ und eine Abnahme des Positionswinkels

um 15°,02 erheischen, während unsere Formel die dreijährige Veränderung der relativen Stellung nur zu + 0″,63 in Distanz und — 6°,38 im Positionswinkel ergiebt. Bringen wir noch an die angeführte mittlere Eigenbewegung den Einfluss der erkannten Ungleichförmigkeit derselben an, so würde die relative Stellungsänderung sich sogar auf + 2″,81 in Distanz und — 16°,17 in der Richtung belaufen.

Wir haben somit wegen der nahen Gleichheit der starken Eigenbewegungen*) die beiden Himmelskörper als in physischem Verbande mit einander stehend anzusehen, und es bleibt nur noch übrig, zwischen der 2ten und 3ten Hypothese zu entscheiden. Für die Beurtheilung der 2ten Hypothese haben wir jedoch keinen andern Anhalt, als den, der sich aus der Annahme oder Verwerfung der 3ten ergiebt, und wir wenden uns daher sogleich dieser zu, indem wir die aus unseren Beobachtungen folgenden Bewegungen mit denjenigen vergleichen, welche Dr. Auwers's vortreffliche Untersuchungen (Astr. Nachr. Nr. 1506) über die aus den Ortsbestimmungen des Sirius folgenden Abweichungen seiner Eigenbewegung von der geraden Linie, für den Ort des diese Bewegungsstörungen erzeugenden Körpers fordern.

Hier zeigt sich nun in allen Beziehungen eine ganz überraschende Übereinstimmung. Nach Auwers sollte nämlich die Distanz des dunklen Körpers von 1863,21 bis 1866,21 von 10″,23 bis auf 10″,78, also um 0″,55, gewachsen sein, und unsere Formel giebt, wie gesagt, die relative Veränderung derselben zu + 0″,63 an. Offenbar kommt es hierbei vorzugsweise nur auf die Veränderung der Distanz, weniger auf die Distanz selbst an, da aus den Ortsbestimmungen des Sirius nur seine Entfernung vom Schwerpunkte des Systems und die Richtung des letztern, nicht aber die Distanz des störenden Körpers abgeleitet werden kann, so lange dessen relative Masse nicht bekannt ist. Um auch Werthe für die scheinbare Distanz des letzteren zu geben, musste also Dr. Auwers eine Annahme über die Lage des Schwerpunkts zwischen den beiden Körpern, mit andern Worten über die relative Masse derselben machen. Indem er $d = 3{,}05\,\Delta$ setzte, wo $\Delta$ die Entfernung des Sirius vom Schwerpunkte bezeichnet, hat er, wie es scheint, seine Annahme den ihm aus den ersten Jahren vorliegenden Messungen des Alvan-Clarkschen Begleiters angepasst. Diese Annahme stimmt auch mit meinen Beobachtungen im Allgemeinen vortrefflich überein. Vergleichen wir nämlich die Resultate der einzelnen Jahre mit den Auwers'schen Angaben, so finden wir

| | | |
|---|---|---|
| 1863,21 | Str.-Auw. = | — 0″,08 |
| 64,22 | | + 0,47 |
| 65,20 | | — 0,03 |
| 66,21 | | + 0,15 |

Im Mittel haben wir also an die Auwers'schen Distanzen eine Correction von nur + 0″,128 anzubringen, um sie mit den unsrigen in vollkommene Übereinstimmung zu bringen, und dieser Correction entsprechend wäre $d = 3{,}087\,\Delta$ zu setzen. Offenbar kann diese kleine Änderung des Verhältnisses auf die abgeleiteten Veränderungen der Distanz, innerhalb des kurzen Zeitraums unserer Beobachtungen, nur einen ganz verschwindend kleinen Einfluss ausüben.

Wenden wir uns jetzt zu den Positionswinkeln, so sehen wir zunächst, dass auch hier, in Betreff der Veränderungen, eine ganz vortreffliche Übereinstimmung zwischen Theorie und Messung besteht. Nach Auwers sollte nämlich von 1863,21 bis 1866,21 der Positionswinkel um 5°,31 abgenommen haben, und die Beobachtungen geben im Mittel diese Veränderung für jenen Zeitraum zu — 6°,38 an. Die Übereinstimmung der Veränderung genügt aber für sich allein noch nicht, es muss auch der gemessene Positionswinkel selbst, wenigstens bis auf kleine Quantitäten, mit der aus den Ortsbestimmungen abgeleiteten Richtung des Schwerpunktes vom Sirius aus, für dieselben Epochen zusammenstimmen. Dass diess auch hier der Fall ist, zeigt die folgende Vergleichung der von Auwers berechneten Richtungen des Schwerpunktes mit den Jahresmitteln meiner Messungen:

| | | |
|---|---|---|
| 1863,21 | Str.-Auw. = | — 0°,96 |
| 64,22 | | — 5,11 |
| 65,20 | | — 2,73 |
| 66,21 | | — 2,98 |

*) Bei den angenommenen mittleren Werthen für Sirius würde, unter Hinzuziehung unserer Messungen, die absolute jährliche Eigenbewegung für den Begleiter in $A\!R = -0^s{,}0280$, in Decl. = — 0″,781 folgen. Diese Werthe erheben sich respective auf — 0ˢ,0809 und — 0″,895, wenn man, nach Auwers, die Stellungsänderung des Sirius gegen den Schwerpunkt des Systems für die Zwischenzeit der Beobachtungen in Rechnung trägt.

Im Mittel wäre also hienach die Correction der Auwers'schen Richtung für 1864,71 zu — 2°,94 anzunehmen, welche, bei der mittleren Distanz 10″,65, einem linearen Werthe von — 0″,55 entspricht. Diese Abweichung ist entschieden zu gross, um bloss zufälligen Beobachtungsfehlern zugeschrieben zu werden. Wohl aber könnte die Vermuthung aufgestellt werden, dass hier noch ein constanter Schätzungsfehler in Betreff des Mittelpunktes des prismatischen Bildes des Hauptsterns mit im Spiele sei. Es wird jedoch diese Vermuthung durch den Umstand sehr viel weniger wahrscheinlich gemacht, dass auch die in Rom erhaltenen Beobachtungen, bei denen Sirius 15° — 20° höher stand wie hier und kein prismatisches Bild zeigte, dieselbe Abweichung wie die hiesigen bieten. Es scheint daher, dass wir in dieser Abweichung eine Andeutung haben, dass die Auwers'sche Theorie in Betreff der Richtung des störenden Körpers für die gegenwärtige Epoche noch einer kleinen Verbesserung fähig sei. Dass eine solche kleine Correction für die aus der Ungleichförmigkeit der Eigenbewegung abgeleitete Richtung noch nachweisbar ist, wird gewiss nicht verwundern; im Gegentheil, wir können nicht umhin es mit Bewunderung anzuerkennen, dass es der kritischen Bearbeitung des zwar sehr zahlreichen, in einzelnen Fällen jedoch wohl noch manchen Bedenken offen stehenden Materials geglückt ist, eine so nahe Übereinstimmung auch in dieser Beziehung zu erzielen.

Nach der vorstehenden Auseinandersetzung sehen wir es also als durch die Beobachtung entschieden an, dass der Alvan-Clark'sche Begleiter mit demjenigen Körper identisch ist, der in der Hauptsache die Abweichungen von der gleichförmigen geradlinigen Eigenbewegung des Sirius erzeugt hat. Mindestens haben wir ein Recht zu sagen, dass die mikrometrischen Messungen desselben, so weit sie bis jetzt vorliegen, sich in sehr vollkommener Weise mit jener Annahme vereinigen. Hienach müssen wir denn auch die zweite vorstehend aufgeführte Hypothese als durch die Beobachtungen widerlegt betrachten.

Das unsern Beobachtungen entsprechende Verhältniss $d = 3{,}087\,\Delta$ lehrt, dass die Masse des Begleiters nur um ein Weniges geringer ist, als die Hälfte der Masse des Hauptsterns. Hiemit bietet der enorme Helligkeitsunterschied der beiden Gestirne einen auffallenden Contrast. Hätten nämlich beide Körper dieselbe physikalische Beschaffenheit, so würde, bei Kugelform, der halben Masse ein Durchmesser entsprechen, der nur um 1,26 Mal kleiner wäre wie der des Hauptsterns. Es würde uns dann der Begleiter beiläufig 0,630 Mal so viel Licht zusenden wie Sirius selbst, und müsste daher, da letzterer gewiss mehr wie noch ein Mal so hell wie ein mittlerer Stern erster Grösse ist, auch noch zu den helleren Sternen erster Grösse gehören. Im Maximo ist aber der Begleiter von mir, im Frühjahr 1864, nur 8ter Grösse geschätzt, und wir müssen daher auf eine wesentlich verschiedene physikalische Beschaffenheit der beiden zusammengehörigen Himmelskörper schliessen. Dass der Begleiter ein veränderliches Licht habe, wie es mir durch die Beobachtungen von 1864 angedeutet schien, hat sich durch die neueren Beobachtungen nicht bestätigt. Wenigstens ist eine successive Zunahme seines Lichtes von 1863 bis 1866 nicht bemerkbar gewesen. Dass er jetzt ein wenig leichter zu erkennen ist wie vor drei Jahren, würde sich wohl hinlänglich dadurch erklären, dass er jetzt ein wenig mehr aus den Strahlen des Hauptsterns herausgerückt ist. Die Leichtigkeit, mit der er hier 1864 gesehen wurde, bin ich daher geneigt, vorzugsweise einem besonders günstigen Zustande der Bilder zuzuschreiben. Ob er vielleicht kürzeren Lichtschwankungen unterworfen ist, wird sich in unserer hohen Breite, wo der Zustand der Bilder bei der geringen Höhe des Gestirns von überwiegendem Einflusse ist, schwerlich je mit einiger Sicherheit nachweisen lassen.

---

## Temperatur der einzelnen Tage zu St. Petersburg, von L. F. Kämtz. (Lu le 22 mars 1866.)

Bei der Herausgabe der «Annales de l'Observatoire physique» werde ich in Zukunft die Abweichung der mitttleren Temperatur eines jeden Tages von dem vieljährigen Mittel geben, auf eine ähnliche Weise, als dieses Buys-Ballot für die niederländischen Beobachtungen schon längst gethan hat und wie es auch gegenwärtig in den telegraphischen Witterungsnachrichten geschieht, welche Jelinek täglich in den Wiener Zeitungen publicirt. Für St. Petersburg habe ich die Mittel von 51jährigen Beobachtungen zum Theile vor längerer Zeit berechnet. Für den täglichen Gang der Wärme habe ich die Grössen benutzt, welche

Wesselowski in seiner Schrift über das Klima Russlands giebt; seine spätere Arbeit im Repertorium für Meteorologie erschien erst, als ein grosser Theil der Rechnungen vollendet war; die benutzten Beobachtungen sind folgende: 1783 bis 1792 von Albrecht Euler in den Mannheimer Ephemeriden. Zeiten $6^h$, $2^h$, $10^h$. Meistens diente ein Thermometer nach Réaumur, mehrere Jahre indessen wurde eins nach der Theilung von de l'Isle gebraucht; ich habe diese Angaben in die von R. verwandelt, indem ich für den Thaupunkt 150° nahm, womit die meisten Angaben übereinkommen. Von 1822 bis Julius 1835 dienten die von Kupffer publicirten Beobachtungen von Wisniewsky; sie wurden um $7^h$, $2^h$, $9^h$ gemacht. Die nöthige Correction des arithmetischen Mittels wurde aus der Tafel Wesselowski's genommen. Von dieser Zeit bis zum Schlusse des Jahres 1863 habe ich die Beobachtungen des magnetisch-meteorologischen Observatoriums benutzt. Bis zum Jahre 1841 wurde von 8 Uhr Morgens bis 10 Uhr Abends jede zweite Stunde beobachtet, zu dem arithmetischen Mittel aller Grössen wurde die nöthige Correction hinzugefügt. Später wurden die Aufzeichnungen jede Stunde Tag und Nacht nach Göttinger Zeit und in den letzten Jahren nach mittlerer St. Petersburger Zeit gemacht und aus diesen das Mittel genommen. In den Jahren, wo nach Göttinger Zeit beobachtet wurde, ist die Temperatur jedes Tages etwas verschoben, denn wir sind es gewohnt, die Temperatur von Mitternacht bis Mitternacht zu nehmen, während hier der Tag vom Mittage an gerechnet wird. Neben diesen stündlichen Beobachtungen sind auch die Extreme angegeben; doch zeigen sich solche Abweichungen zwischen den Angaben des dazu dienenden Instrumentes und des gewöhnlichen Thermometers, dass man annehmen muss, die Abweichung ist nicht bemerkt, oder es ist nicht der Mühe für werth gehalten, die Ursache davon aufzusuchen. So stand das Thermometer 1838: am 26. November um $10^h$ Abends —13°,0, am folgenden Morgen wird als Minimum angegeben —11°,7; am 27. Novbr. um $4^h$ Abs. —13,1, am folgenden Morgen Minimum —12°,3 und ähnlich in vielen anderen Fällen. In der wärmeren Jahreszeit sind mir solche Fälle nicht vorgekommen; dann aber waren in den ersten Jahren die erste Morgen- und die letzte Abendbeobachtung weiter vom Minimum entfernt, aber wahrscheinlich würden stündliche Beobachtungen etwas Ähnliches gezeigt haben. Es folgt daraus indessen, dass die Aufzeichnungen in St. Petersburg unbrauchbar sind, um aus stündlichen Temperaturen die Constanten abzuleiten, welche dazu dienen, aus den Extremen das wahre Mittel zu berechnen.

Ich habe die Rechnung mit dem Jahre 1863 geschlossen, die späteren Beobachtungen habe ich hier gefunden; dadurch werden die früheren Grössen wenig geändert, mehrere andere weitläuftige Rechnungen wollte ich deshalb nicht wiederholen; die für die einzelnen Jahre gefundenen Grössen werde ich in den «Annales de l'Observatoire physique central» mittheilen. Hier gebe ich die Mittel von 51 Jahren. Mit dem Zeichen — versehen sind nur Temperaturen unter 0. Die Scala ist Réaumur.

| | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | Sept. | Oct. | Nov. | Decbr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | —6,73 | —7,83 | —6,00 | —1,32 | 4,24 | 9,35 | 12,99 | 14,26 | 11,37 | 6,57 | 1,20 | —3,32 |
| 2 | —6,47 | —7,54 | —5,38 | —1,12 | 4,55 | 9,76 | 13,08 | 13,76 | 11,38 | 6,23 | 0,86 | —3,48 |
| 3 | —7,21 | —6,97 | —5,29 | —0,89 | 5,03 | 10,19 | 13,15 | 13,37 | 10,66 | 5,90 | 0,66 | —2,90 |
| 4 | —6,79 | —6,79 | —5,24 | —1,20 | 4,93 | 10,25 | 13,03 | 13,65 | 10,18 | 5,31 | 0,75 | —3,09 |
| 5 | —6,73 | —7,04 | —5,39 | —0,62 | 5,16 | 10,55 | 13,08 | 13,43 | 10,09 | 5,25 | 0,90 | —2,91 |
| 6 | —7,06 | —6,86 | —4,95 | —0,43 | 4,89 | 10,54 | 13,08 | 13,09 | 9,93 | 5,14 | 0,33 | —3,32 |
| 7 | —7,66 | —6,95 | —5,31 | —0,46 | 5,24 | 11,19 | 13,34 | 13,58 | 9,53 | 5,44 | 0,12 | —3,65 |
| 8 | —7,89 | —6,73 | —4,59 | —0,66 | 4,74 | 11,67 | 13,20 | 13,43 | 9,65 | 5,60 | 0,41 | —3,68 |
| 9 | —7,68 | —6,08 | —4,80 | —0,22 | 5,05 | 11,78 | 13,62 | 13,42 | 9,34 | 5,54 | —0,08 | —3,79 |
| 10 | —7,13 | —5,91 | —5,27 | 0,38 | 5,21 | 11,29 | 13,69 | 13,44 | 9,06 | 5,21 | —0,26 | —4,20 |
| 11 | —7,34 | —5,69 | —5,25 | 0,91 | 5,40 | 11,55 | 13,73 | 13,42 | 9,41 | 4,91 | —0,65 | —4,33 |
| 12 | —7,46 | —6,17 | —4,29 | 1,55 | 6,06 | 11,59 | 14,01 | 13,28 | 9,16 | 4,47 | —0,85 | —4,04 |
| 13 | —7,93 | —7,16 | —4,03 | 1,61 | 6,17 | 11,98 | 13,95 | 13,18 | 8,90 | 3,92 | —1,07 | —4,33 |

| | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | Sept. | Oct. | Nov. | Decbr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | —8,20 | —6,72 | —4,20 | 1,42 | 6,23 | 11,71 | 13,79 | 13,09 | 8,78 | 3,52 | —1,64 | —4,59 |
| 15 | —7,88 | —6,56 | —4,44 | 1,39 | 6,87 | 11,90 | 14,03 | 12,88 | 8,59 | 3,53 | —2,01 | —4,79 |
| 16 | —8,07 | —7,21 | —3,84 | 1,59 | 7,02 | 11,76 | 14,20 | 12,87 | 8,17 | 3,48 | —2,28 | —5,13 |
| 17 | —8,08 | —7,22 | —4,11 | 1,72 | 7,35 | 11,74 | 14,21 | 13,02 | 7,85 | 3,55 | —2,44 | —5,25 |
| 18 | —7,67 | —7,22 | —4,03 | 2,07 | 8,06 | 12,21 | 14,13 | 12,98 | 7,91 | 3,34 | —2,38 | —5,86 |
| 19 | —7,39 | —6,90 | —3,37 | 2,13 | 8,22 | 12,04 | 13,75 | 12,83 | 7,74 | 3,31 | —1,89 | —5,70 |
| 20 | —8,12 | —5,86 | —2,85 | 2,60 | 8,32 | 12,48 | 13,73 | 12,66 | 7,41 | 2,71 | —1,59 | —5,81 |
| 21 | —8,03 | —6,22 | —2,85 | 2,79 | 7,89 | 12,47 | 14,06 | 12,71 | 7,62 | 2,43 | —2,25 | —5,80 |
| 22 | —6,95 | —6,15 | —2,75 | 3,25 | 7,91 | 12,16 | 14,07 | 12,26 | 7,25 | 2,42 | —2,23 | —5,72 |
| 23 | —6,77 | —6,27 | —2,51 | 3,36 | 8,25 | 12.49 | 14,10 | 12,31 | 7,13 | 2,70 | —2,43 | —5,64 |
| 24 | —7,08 | —6,32 | —2,82 | 3,36 | 8,77 | 12,77 | 14,10 | 12,03 | 7,16 | 2,85 | —3,41 | —5,52 |
| 25 | —7,33 | —6,10 | —3,05 | 3,66 | 8,94 | 12,76 | 13,94 | 11,68 | 7,16 | 2,72 | —3,37 | —5,20 |
| 26 | —7,13 | —5,89 | —2,93 | 3,44 | 9,17 | 12,48 | 13,97 | 11,38 | 7,17 | 2,24 | —3,43 | —5,48 |
| 27 | —7,01 | —5,66 | —2,36 | 3,48 | 9,23 | 12,59 | 14,28 | 11,26 | 6,69 | 1,79 | —3,41 | —6,12 |
| 28 | —7,46 | —5,49 | —1,79 | 3,56 | 9,46 | 12,39 | 13,97 | 11,48 | 6,10 | 1,62 | —3,31 | —6,10 |
| 29 | —7,54 | (—7,69) | —1,54 | 3,48 | 9,50 | 13,17 | 14,10 | 11,28 | 6,07 | 1,42 | —2,93 | —5,89 |
| 30 | —7,92 | | —1,54 | 4,03 | 8,98 | 13,31 | 13,98 | 10,99 | 5,87 | 1,19 | —2,90 | —6,49 |
| 31 | —7,63 | | —2,65 | | 8,97 | | 13,89 | 10,88 | | 1,45 | | —6,69 |
| | —7,43 | —6,55 | —3,85 | 1,50 | 6,96 | 11,73 | 13,75 | 12,71 | 8,44 | 3,73 | —1,39 | —4,80 |

Ich habe es versucht, diese Grössen durch eine periodische Function darzustellen. Jedem Tage entspricht der Winkel von $\frac{360}{365,25}$ 1°, die Berechnung der Constanten wäre in diesem Falle weitläuftig geworden. Ich habe deshalb das Jahr in 360 Theile getheilt, indem ich den 1. Januar als 0° nahm und an den passenden 5 Stellen das Mittel zweier auf einander folgenden Tage benutzte. Nachdem ich die Constanten gefunden hatte, leitete ich die Temperatur der einzelnen Tage dadurch ab, dass ich für jeden Tag den Bogen $\frac{360}{365,25}° = 59',137$ nahm.

Die Constanten sind:

Mittel = 2°,9542

$log\ u_1 = 1,02569 \quad v_1 = 249°\ 51'$
$log\ u_2 = 9,67463 \quad v_2 = 97.\ 56$
$log\ u_3 = 9,04235 \quad v_3 = 176.\ 48$
$log\ u_4 = 8,99447 \quad v_4 = 276.\ 21,$

wo die verschiedenen $u$ die Coefficienten und die $v$ die Hülfswinkel für den einfachen bis vierfachen Tageswinkel in der bekannten Formel sind. Ein Ueberblick über die übrigbleibenden Fehler zeigte, dass, wenn die Zahl der Glieder nicht sehr gross werden soll, es sich kaum der Mühe lohnt, mehr als den vierfachen Winkel zu nehmen, um den Unterschied zwischen beobachteten und berechneten Werthen zu verkleinern. Folgende Tafel enthält die berechneten Werthe:

| | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | Sept. | Oct. | Nov. | Decbr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | —6°,63 | —7,36 | —5,64 | —1,40 | 4,31 | 9,81 | 13,17 | 13,79 | 10,93 | 6,09 | 1,07 | —3,30 |
| 2 | —6,69 | —7,34 | —5,54 | —1,22 | 4,51 | 9,95 | 13,24 | 13,75 | 10,79 | 5,92 | 0,92 | —3,42 |
| 3 | —6,76 | —7,31 | —5,43 | —1,04 | 4,70 | 10,09 | 13,30 | 13,71 | 10,64 | 5,75 | 0,76 | —3,56 |
| 4 | —6,83 | —7,28 | —5,32 | —0,86 | 4,89 | 10,23 | 13,37 | 13,67 | 10,49 | 5,58 | 0,61 | —3,69 |
| 5 | —6,89 | —7,24 | —5,21 | —0,68 | 5,09 | 10,38 | 13,43 | 13,62 | 10,34 | 5,42 | 0,46 | —3,82 |
| 6 | —6,94 | —7,21 | —5,10 | —0,50 | 5,29 | 10,51 | 13,49 | 13,56 | 10,20 | 5,25 | 0,32 | —3,95 |
| 7 | —7,00 | —7,17 | —5,00 | —0,32 | 5,44 | 10,65 | 13,54 | 13,50 | 10,05 | 5,09 | 0,17 | —4,07 |
| 8 | —7,05 | —7,14 | —4,87 | —0,14 | 5,65 | 10,78 | 13,59 | 13,44 | 9,89 | 4,92 | 0,01 | —4,18 |
| 9 | —7,10 | —7,09 | —4,75 | 0,05 | 5,86 | 10,90 | 13,64 | 13,38 | 9,75 | 4,75 | —0,16 | —4,31 |
| 10 | —7,14 | —7,04 | —4,63 | 0,24 | 6,05 | 11,02 | 13,69 | 13,32 | 9,60 | 4,58 | —0,31 | —4,44 |

| | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | Sept. | Oct. | Nov. | Decbr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | —7,18 | —6,97 | —4,52 | 0,43 | 6,24 | 11,17 | 13,74 | 13,24 | 9,43 | 4,42 | —0,46 | —4,56 |
| 12 | —7,22 | —6,92 | —4,40 | 0,61 | 6,43 | 11,30 | 13,78 | 13,16 | 9,26 | 4,26 | —0,60 | —4,69 |
| 13 | —7,26 | —6,88 | —4,28 | 0,80 | 6,62 | 11,42 | 13,81 | 13,08 | 9,09 | 4,09 | —0,76 | —4,81 |
| 14 | —7,29 | —6,82 | —4,14 | 0,98 | 6,81 | 11,54 | 13,84 | 13,00 | 8,94 | 3,92 | —0,90 | —4,91 |
| 15 | —7,32 | —6,76 | —4,00 | 1,18 | 6,98 | 11,66 | 13,86 | 12,91 | 8,77 | 3,75 | —1,03 | —5,03 |
| 16 | —7,35 | —6,70 | —3,87 | 1,37 | 7,16 | 11,78 | 13,89 | 12,82 | 8,61 | 3,59 | —1,17 | —5,14 |
| 17 | —7,37 | —6,63 | —3,73 | 1,57 | 7,34 | 11,90 | 13,91 | 12,73 | 8,44 | 3,43 | —1,31 | —5,25 |
| 18 | —7,39 | —6,59 | —3,59 | 1,77 | 7,53 | 12,01 | 13,93 | 12,63 | 8,28 | 3,28 | —1,47 | —5,36 |
| 19 | —7,41 | —6,49 | —3,44 | 1,97 | 7,71 | 12,12 | 13,94 | 12,53 | 8,13 | 3,11 | —1,62 | —5,47 |
| 20 | —7,42 | —6,42 | —3,29 | 2,16 | 7,87 | 12,22 | 13,96 | 12,43 | 7,96 | 2,95 | —1,76 | —5,57 |
| 21 | —7,43 | —6,35 | —3,15 | 2,35 | 8,03 | 12,31 | 13,96 | 12,32 | 7,79 | 2,79 | —1,90 | —5,66 |
| 22 | —7,44 | —6,27 | —3,01 | 2,54 | 8,20 | 12,41 | 13,97 | 12,20 | 7,62 | 2,64 | —2,05 | —5,76 |
| 23 | —7,45 | —6,19 | —2,86 | 2,73 | 8,37 | 12,50 | 13,97 | 12,09 | 7,45 | 2,49 | —2,19 | —5,87 |
| 24 | —7,45 | —6,10 | —2,71 | 2,93 | 8,53 | 12,59 | 13,96 | 11,97 | 7,28 | 2,33 | —2,31 | —5,96 |
| 25 | —7,45 | —6,02 | —2,56 | 3,13 | 8,69 | 12,68 | 13,95 | 11,84 | 7,11 | 2,16 | —2,43 | —6,05 |
| 26 | —7,44 | —5,93 | —2,39 | 3,33 | 8,85 | 12,77 | 13,94 | 11,72 | 6,94 | 2,00 | —2,60 | —6,13 |
| 27 | —7,44 | —5,83 | —2,22 | 3,53 | 9,02 | 12,86 | 13,93 | 11,59 | 6,77 | 1,85 | —2,75 | —6,22 |
| 28 | —7,43 | —5,74 | —2,05 | 3,74 | 9,18 | 12,94 | 13,91 | 11,46 | 6,60 | 1,70 | —2,89 | —6,31 |
| 29 | —7,42 | | —1,89 | 3,94 | 9,32 | 13,03 | 13,89 | 11,34 | 6,42 | 1,54 | —3,03 | —6,39 |
| 30 | —7,40 | | —1,73 | 4,13 | 9,48 | 13,11 | 13,86 | 11,20 | 6,26 | 1,38 | —3,17 | —6,47 |
| 31 | —7,38 | | —1,57 | | 9,64 | | 13,82 | 11,07 | | 1,23 | | —6,55 |

Die Unterschiede zwischen beobachteten und berechneten Werthen übersteigen zum Theile $1^c$; diese bedeutende Grösse hat ihren Grund weniger darin, dass ich nicht noch mehr Glieder der Formel entwickelt habe, als darin, dass die Beobachtungen nicht eine längere Reihe von Jahren umfassen. Wie unsicher die benutzten Grössen zum Theile noch sind, zeigt sich dann, wenn man die Mittel desselben Tages für je 10 Jahre aufsucht. Ich gebe als Beispiel die Temperatur des 15. jeden Monates:

| | 1783—1792 | 1822—1831 | 1832—1841 | 1842—1851 | 1852—1861 *) |
|---|---|---|---|---|---|
| 15. Januar | — 8,92 | —10,49 | — 5,74 | — 7,53 | — 6,26 |
| 15. Februar | — 5,31 | — 6,11 | — 6,99 | — 5,97 | — 7,45 |
| 15. März | — 6,57 | — 3,11 | — 4,11 | — 4,25 | — 5,13 |
| 15. April | 1,23 | 1,69 | 1,93 | 1,50 | 0,31 |
| 15. Mai | 7,03 | 5,92 | 6,38 | 7,23 | 7,66 |
| 15. Juni | 11,48 | 11,97 | 10,89 | 10,85 | 14,39 |
| 15. Juli | 14,29 | 14,46 | 14,05 | 13,78 | 14,21 |
| 15. August | 13,49 | 12,70 | 12,44 | 13,56 | 13,10 |
| 15. September | 8,57 | 8,11 | 9,43 | 9,04 | 7,85 |
| 15. October | 2,79 | 3,21 | 4,62 | 3,59 | 4,04 |
| 15. November | — 1,94 | — 0,92 | — 2,82 | — 1,59 | — 2,97 |
| 15. December | — 6,64 | — 2,97 | — 5,50 | — 3,66 | — 5,25 |

Die Mittel von je 10 Jahren zeigen also im Winter noch Unterschiede von 5°, während im Juli wenigstens die ganzen Grade nahe übereinstimmen. Dieses zeigen auch die Unterschiede zwischen beobachteten und berechneten Werthen. Nehme ich einfach die algebraische Summe der letzteren und dividire diese durch die Zahl benutzter Tage, so ist die mittlere

*) Da ich Gruppen von je 9 oder 10 Jahren bei der Rechnung gebildet hatte und die Jahre 1862 und 1863 erst später hinzufügte, so fehlen diese.

Differenz im Januar 0°,38, im Juli 0°,18. Im Winter, wo die Sonne nur eine geringe Wirkung hat, wird der Einfluss störender Ursachen, wie Winde, Bewölkung u. s. w., weit mächtiger als im Sommer, zumal in jener Jahreszeit die Abnahme der Temperatur vom Aequator nach den Polen weit schneller erfolgt, und Luftmassen, die in beiden Jahreszeiten aus gleicher Entfernung herbeiströmen, eine grössere Verschiedenheit ihrer Wärme zeigen.

Construirt man Curven, welche die durch Beobachtung und Rechnung gefundenen Grössen darstellen, so ist natürlich die erstere sehr gezackt und letztere geht im Allgemeinen durch jene Zacken hindurch. Es kommen aber Fälle vor, wo die Berechnung mehrere Tage hinter einander grössere oder kleinere Werthe giebt, als die Beobachtungen; in diesem Falle zeigt sich aber, so weit ich es bis jetzt verglichen habe, der Wind und die Bewölkung als wichtigste Ursache der Verschiedenheit im Laufe beider Curven.

Nach der Rechnung ist

der kälteste Tag, Januar 24, — 7°,52 R.,
der wärmste, Juli 22 und 23, 13,97.

Unterschied 21,49.

Das Mittel findet statt am 24. April und 20. October, die Temperatur ist also 179 Tage über und 186 Tage unter dem Mittel.

Ich füge noch die beobachteten und berechneten Werthe der einzelnen Pentaden hinzu:

| | | Beob. | Ber. | Untsch. |
|---|---|---|---|---|
| Jan. | 1 — 5 | — 6,79 | — 6,76 | — 0,03 |
| | 6 — 10 | — 7,48 | — 7,05 | — 0,43 |
| | 11 — 15 | — 7,96 | — 7,25 | — 0,71 |
| | 16 — 20 | — 7,89 | — 7,39 | — 0,50 |
| | 21 — 25 | — 7,23 | — 7,45 | + 0,22 |
| | 26 — 30 | — 7,41 | — 7,43 | + 0,02 |
| | 31 — Febr. 4 | — 7,35 | — 7,33 | — 0,02 |
| Febr. | 5 — 9 | — 6,73 | — 7,17 | + 0,44 |
| | 10 — 14 | — 6,13 | — 6,93 | + 0,80 |
| | 15 — 19 | — 6,02 | — 6,63 | + 0,61 |
| | 20 — 24 | — 6,16 | — 6,27 | + 0,11 |
| | 24 — März 1 | — 5,83 | — 5,83 | 0 |
| März | 2 — 6 | — 5,25 | — 5,32 | + 0,07 |
| | 7 — 11 | — 5,04 | — 4,75 | — 0,29 |
| | 12 — 16 | — 4,16 | — 4,14 | — 0,02 |
| | 17 — 21 | — 3,44 | — 3,44 | 0 |
| | 22 — 26 | — 2,81 | — 2,71 | — 0,10 |
| | 27 — 31 | — 1,98 | — 1,89 | — 0,09 |
| April | 1 — 5 | — 1,03 | — 1,04 | + 0,01 |
| | 6 — 10 | — 0,28 | — 0,13 | — 0,15 |
| | 11 — 15 | 1,38 | 0,80 | + 0,58 |
| | 16 — 20 | 2,02 | 1,77 | + 0,25 |
| | 21 — 25 | 3,28 | 2,74 | + 0,54 |
| | 26 — 30 | 3,60 | 3,74 | — 0,14 |
| Mai | 1 — 5 | 4,78 | 4,70 | + 0,08 |
| | 6 — 10 | 5,03 | 5,66 | — 0,63 |
| | 11 — 15 | 6,15 | 6,62 | — 0,47 |
| | 16 — 20 | 7,79 | 7,52 | + 0,27 |
| | 21 — 25 | 8,35 | 8,36 | — 0,01 |
| | 26 — 30 | 9,27 | 9,16 | + 0,11 |
| | 31 — Juni 4 | 9,74 | 9,95 | — 0,21 |
| Juni | 5 — 9 | 11,15 | 10,64 | + 0,51 |
| | 10 — 14 | 11,61 | 11,29 | + 0,32 |
| | 15 — 19 | 11,93 | 11,89 | + 0,04 |
| | 20 — 24 | 12,47 | 12,41 | + 0,06 |
| | 25 — 29 | 12,68 | 12,86 | — 0,18 |
| | 30 — Juli 4 | 13,11 | 13,24 | — 0,13 |
| Juli | 5 — 9 | 13,26 | 13,54 | — 0,28 |
| | 10 — 14 | 13,83 | 13,77 | + 0,06 |
| | 15 — 19 | 14,06 | 13,91 | + 0,15 |
| | 20 — 24 | 14,01 | 13,96 | + 0,05 |
| | 25 — 29 | 14,05 | 13,92 | + 0,13 |
| | 30 — Aug. 3 | 13,85 | 13,79 | + 0,06 |
| Aug. | 4 — 8 | 13,44 | 13,56 | — 0,12 |
| | 9 — 13 | 13,35 | 13,24 | + 0,11 |
| | 14 — 18 | 12,97 | 12,82 | + 0,15 |
| | 19 — 23 | 12,55 | 12,31 | + 0,24 |
| | 14 — 28 | 11,57 | 11,72 | — 0,17 |
| | 29 — Sept. 2 | 11,18 | 11,07 | + 0,11 |
| Sept. | 3 — 7 | 10,08 | 10,34 | — 0,26 |
| | 8 — 12 | 9,32 | 9,58 | — 0,26 |
| | 13 — 17 | 8,46 | 8,77 | — 0,31 |
| | 18 — 22 | 7,59 | 7,96 | — 0,37 |
| | 23 — 27 | 7,06 | 7,11 | — 0,05 |
| | 28 — Oct. 2 | 6,17 | 6,26 | — 0,09 |
| Oct. | 3 — 7 | 5,41 | 5,42 | — 0,01 |
| | 8 — 12 | 5,15 | 4,59 | + 0,56 |
| | 13 — 17 | 3,60 | 3,76 | — 0,16 |
| | 18 — 22 | 2,84 | 2,95 | — 0,11 |
| | 23 — 27 | 2,46 | 2,16 | + 0,30 |

| | | Beob. | Ber. | Untsch. |
|---|---|---|---|---|
| Oct. | 28 — Nov. 1 | 1,38 | 1,38 | 0 |
| Nov. | 2 — 6 | 0,70 | 0,61 | + 0,09 |
| | 7 — 11 | — 0,09 | — 0,15 | + 0,06 |
| | 12 — 16 | — 1,57 | — 0,89 | — 0,66 |
| | 17 — 21 | — 2,09 | — 1,61 | — 0,48 |
| | 22 — 26 | — 2,57 | — 2,32 | — 0,24 |
| | 27 — Dec. 1 | — 3,18 | — 3,03 | — 0,15 |
| Dec. | 2 — 6 | — 3,14 | — 3,69 | + 0,54 |
| | 7 — 11 | — 3,93 | — 4,31 | + 0,38 |
| | 12 — 16 | — 4,58 | — 4,92 | + 0,34 |
| | 17 — 21 | — 5,68 | — 5,46 | — 0,22 |
| | 22 — 26 | — 5,51 | — 5,95 | + 0,44 |
| | 27 — 31 | — 6,26 | — 6,39 | + 0,13 |

Wäre die Anzahl der Jahre wenigstens die doppelte, so würden die Unterschiede zwischen beobachteten und berechneten Werthen kleiner sein; es bleibt aber die Frage, ob auch dann nicht manche Verhältnisse bleiben würden, welche die obige Vergleichung zeigt. Wenn im Frühlinge die Temperatur steigt, so tritt eine langsamere Zunahme im Mai ein, und während die berechneten Werthe im April zu klein sind, werden sie im Mai zu gross, was noch auffallender wird, wenn wir die grössten Differenzen in diesen beiden Monaten vergleichen (+0,58 und —0,63); aber in den meisten Jahren treten im Mai scharfe nordöstliche Winde auf, die in der Nacht schwächer werden oder wohl aufhören, wobei am Tage die Erwärmung klein, in der Nacht die Erkaltung gross wird. Eine jede Formel, welche den Gang der Wärme durch eine kleine Zahl von Gliedern darstellen soll, wird nothwendig im April zu kleine und im Mai zu grosse Werthe geben. Etwas Aehnliches zeigen November, December und Januar. Im November tritt häufig (wenigstens in der Mehrzahl der Jahre, wo ich in Dorpat lebte) Kälte bei hohem Barometerstande ein. Gegen Ende des Monates treten gewöhnlich heftige Kämpfe nördlicher und südlicher Winde ein, bei welchen letztere nicht selten siegen, die Kälte hört auf, Regen bei trübem Himmel folgen, und die berechnete Temperatur wird im November zu gross, im December zu klein, worauf dann im Januar mehr klare Tage folgen, bei denen die Temperatur tiefer sinkt als in dem vorhergehenden trüberen Monate. Daher die berechnete Wärme zu gross.

## Neue Auffindung eines vollständigen Mammuths, mit der Haut und den Weichtheilen, im Eisboden Sibiriens, in der Nähe der Bucht des Tas (Тазовская губа), von K. E. von Baer. (Lu le 8 février 1866.)

(Mit einer Tafel.)

Eine Anzeige, welche ich aus Barnaul durch die Gefälligkeit des Hrn. Guläjew, Beamten des Bergwesens daselbst, erhalten habe, dass im Sibirischen Eisboden, und zwar in der Nähe der Tasow'schen Bucht, von einem Jurack-Samojeden wieder ein vollständiges Mammuth mit der Haut und also auch wohl mit Erhaltung der inneren Weichtheile aufgefunden ist, hat die Akademie veranlasst, eine besondere Expedition dahin abzusenden, um die Lagerungs-Verhältnisse dieses vorweltlichen Thieres genau zu untersuchen und Vorkehrungen für die möglichste Conservirung der wichtigsten Weichtheile und den Transport des Skelettes zu treffen. Den Brief erhielt ich gerade am Weihnachts-Abend des vorigen Jahres, so dass ich ihn erst am Weihnachtsbaume meiner Grosskinder lesen konnte. Möge er zu einem Weihnachtsgeschenke für die Wissenschaft werden! denn gar manche und wichtige Fragen knüpfen sich an diese mit der Haut und den innern Organen im Eisboden Sibiriens erhaltenen Riesenthiere der Vorzeit, das Mammuth und das vorweltliche Nasehorn (*Rhinoceros tichorhinus*). Es hat daher schon Hr. von Middendorff im 4ten Bande seiner Reisebeschreibung ausführlich auf die Wichtigkeit einer genauen Untersuchung solcher Vorkommnisse hingewiesen und die Akademie aufgefordert, Vorkehrungen zu treffen, dass, wenn eine Anzeige von einem Funde dieser Art an sie gelangt, sogleich ein Naturforscher ausgerüstet werde, um die passenden Untersuchungen ohne Zeitverlust anzustellen, damit nicht wieder, wie bei dem Adams'schen Mammuth, einige Jahre bis zur Besichtigung vergehen und dann nur ein Theil des Skelettes geborgen wird. In Folge seiner Aufforderung hat auch die Akademie eine Publication erlassen, dass sie für die rechtzeitige Anzeige solcher Funde den Findern Prämien zahlen werde, und zwar für ein vollständiges Skelet (ohne Weichtheile) 100 bis 150 Rubel Silb., und für Thiere mit der Haut und den Weichtheilen 300 Rubel Silb. Nur solle der Finder, gleichviel ob einheimischer Nomade oder Handelsmann (da dergleichen zuweilen die grossen

Flüsse hinabfahren), sobald als möglich und mit genauer Angabe des Fundortes die Anzeige von dem Funde seiner nächsten Behörde machen, die darüber weiter berichten würde. Die Behörden waren officiell von dieser Publication benachrichtigt und aufgefordert, die erhaltene Anzeige hierher zu berichten, damit die Akademie sogleich die nöthigen Schritte einleiten könne. Ob die Behörden im höheren Norden diese Publication gehörig verbreitet haben, wissen wir nicht. Leider aber lehrt der vorliegende Fall, dass die Akademie von diesem durch die Behörden keine Anzeige erhalten hat, und ohne die sehr dankenswerthe Mittheilung des Hrn. Guläjew hätte leicht auch dieser unbenutzt bleiben können. Hr. Guläjew hat wahrscheinlich von dem Wunsche der Akademie und von den angesetzten Preisen gehört, wie man aus dem sogleich folgenden Briefe ersehen wird. Ich halte es für passend, dass dieser Brief in vollständiger Uebersetzung abgedruckt werde, damit die wissenschaftliche Welt erfahre, dass die Akademie von ihrer Seite Alles gethan hat, um das angezeigte Auffinden eines im gefrornen Boden conservirten Mammuths zu benutzen. Die vollständige Mittheilung ist aber auch für den Fall nothwendig, dass entweder das Mammuth gar nicht aufgefunden wird, oder irgend ein Missverständniss sich eingeschlichen haben sollte. Für einen solchen Fall, der immerhin möglich ist, muss es der Akademie daran liegen, durch vollständige Mittheilungen des umständlichen Briefes nachzuweisen, dass in ihm Data genug enthalten sind, um nicht nur an den geschehenen Fund, sondern an die Möglichkeit zu glauben, mit Hülfe des im Berichte erwähnten Juracken das Thier aufzufinden und wissenschaftlich zu benutzen.

Der Brief ist in Russischer Sprache abgefasst und lautet in Deutscher Übersetzung, wie folgt.

«Barnaul, den 30. Nov. 1865.»

«Karl Maksimowitsch.»

«Der verabschiedete Urädnik des Bergwesens (roп-«ный урядникъ), Iwan Wassiljewitsch Maksimow, «der jetzt als Maschinist auf dem Dampfschiffe «Je-«nissei» der Handels- und Bugsir-Dampfschifffahrts-«Compagnie von Kytmakow und Balandin dient, «theilte mir, als er in diesen Tagen über Barnaul nach «dem Suksunskischen Sawod fuhr, Nachrichten von ei-«nem in der Nähe der Tasow'schen Bucht im Jahre «1864 gefundenen Mammuth mit.»

«Hr. Maksimow sagt, dass das Dampfschiff «Je-«nissei» im Sommer dieses Jahres zwei Reisen nach «den Bröchow'schen Inseln [1]) gemacht hat, und auf «der ersten Reise am 23. Mai im Kirchdorfe Dudinsk, «das am rechten Ufer des Jenissei, 1000 Werst unter-«halb Turuchansk liegt [2]), in Geschäften anhielt. Dort «traf er, im Amtslocale des Dudinskischen Bezirks-Auf-«sehers, des Kosaken-Urädniks Sotnikow, den Feld-«scher Ulmann, der sich bleibend in Dudinsk aufhält «und die dortigen Bewohner ärztlich behandelt. Ul-«mann zeigte, indem er mit Hrn. Maksimow durch «den Corridor des Comptoirs ging, diesem letz-«tern, in Gegenwart des Schreibers Nikita Iwanow «Wesselkin, ein Stück Haut, $1^1/_2$ Finger oder mehr «dick, etwa 12 Werschok lang und 6 Werschok breit, «bedeckt mit braunen verworrenen Haaren von $2^1/_2$ «Werschok Länge. Hr. Maksimow, der mit Geschäf-«ten der Compagnie occupirt war, und das Stück Fell «für das eines dort allgemein bekannten Thieres hielt, «achtete damals wenig darauf und erkundigte sich «nicht einmal, von welchem Thiere es komme.

«Aber auf der Rückkehr von der zweiten Reise «nach den Bröchow'schen Inseln, die schon in den «Herbst fiel, nahm das Dampfschiff von diesen Inseln «den oben erwähnten Feldscher Ulmann und den «Aufseher (смотритель) am Tolstoi Myss (500 Werst «unterhalb Dudinsk), den Kosaken Loginow auf. Als «sie einst an einem Anlegeplatze zu drei um den Sa-«mowar sassen und von ihren Geschäften sprachen, «erzählte Loginow, dass er von Sotnikow den Auf-«trag erhalten habe, durch die Tundren nach der Ta-«sow'schen Bai sich zu verfügen, um ein dort aufge-«fundenes Mammuth zu inspiciren. Auf die Frage «Maksimow's: ob das wahr sei? antworteten Ulmann «und Loginow bejahend, und erzählten die Geschichte «dieses interessanten Fundes, wobei Ulmann den «Maksimow erinnerte, dass er ihm im Comptoir des «Aufsehers Sotnikow auch ein Stück vom Fell des

1) Der Name Bröchowsche Inseln war mir bisher unbekannt. Es scheint, dass damit eine Anzahl Inseln gemeint sind, die auf allen Specialkarten im untersten Theile des Jenissei zahlreich vorhanden sind.

2) Diese Angabe ist ohne Zweifel zu gross. Man pflegt die Distanz zwischen Turuchansk und Dudinsk auf 750 Werst oder noch weniger zu berechnen. Stuckenberg giebt in seiner Hydrographie des Russischen Reiches diese Entfernung sogar nur zu 500 Werst an; allein diese Angabe ist für den Wasserweg wohl zu gering, wie die Middendorff'sche Karte nachweist.

«Mammuths gezeigt habe. Nach den Berichten von «Ulmann und Loginow ist das Mammuth auf fol-«gende Weise gefunden. Ein Jurack, der in der Tundra «in der Nähe der Tasow'schen Bai seine verlaufenen «Rennthiere suchte, bemerkte ein aus dem Boden «hervorragendes Horn; Hörner (pora) nennt der ge-«meine Sibiriak die Stosszähne des Mammuths. Da «er dieses Horn sich zu verschaffen suchte, scharrte «er, so viel er konnte, von der Erdmasse weg und er-«blickte den Kopf eines grossen Thieres. Der Jurack «brach oder sägte den Stosszahn ab und schnitt, als «Wahrzeichen, von der Wange des Thieres ein Stück «Haut ab, welches er dem Dorfältesten von Dudinsk, «Athanasii Koschkarow, übergab, Koschkarow «aber dem Aufseher Sotnikow einhändigte — näm-«lich das oben erwähnte. Den Juracken, welcher das «Mammuth gefunden hat, kennt ein anderer Jurack, «der Arbeiter bei Koschkarow, der als Handlungs-«diener (прикащикъ) bei der Compagnie Kytmanow «dient, und an der Ochotski'schen Anfahrt, wo die «Bröchowschen Inseln anfangen, wohnt[3]). Der Schrei-«ber Wesselkin ist jetzt in Jenisseisk und der Auf-«seher Sotnikow ist entweder versetzt oder wird ver-«setzt in einen andern Dienst.

«Da ich volles Vertrauen zu Hrn. Maksimow habe, «so eile ich, Sie mit aller Umständlichkeit von seinen «Nachrichten in Kenntniss zu setzen. Wird die Kai-«serl. Akademie der Wissenschaften es nicht mög-«lich finden, sogleich Mittel zu ergreifen, um für das «Akademische Museum eine so grosse Merkwürdig-«keit zu gewinnen? Eine genaue Untersuchung an «der Lagerstätte des Mammuths kann sicher die Mög-«lichkeit gewähren, viele Fragen über das Vorkom-«men dieser Thiere im hohen Norden zu entscheiden «und lehren, von welchen Pflanzen oder Früchten es «sich nährte. Aber, ich erlaube mir zu bemerken, dass, «wenn es nothwendig scheinen sollte, zur vollständi-«gen Beglaubigung des Berichtes des Juracken und «derjenigen Personen, welche Hrn. Maksimow Mit-«theilungen machten, Erkundigungen einzuziehen, so «glaube ich, dass, um schnell genügende Auskunft zu «erhalten und um nicht das niedere Volk mit Anfra-«gen einzuschüchtern, es gerathen sein wird, diese «Nachrichten nicht mit solchen Formalitäten zu sam-«meln, welche bei amtlichen Nachforschungen üblich «sind. Nicht überflüssig wird es sein, wie ich glaube, «den Juracken, der das Mammuth gefunden hat, im «Falle sich alles als richtig erweist, zu belohnen, und «auch die andern Personen, welche als Wegweiser «zu Merkwürdigkeiten der dortigen Gegend dienen «können.

«Da auf dem Jenissei jetzt zwei Dampfschiffe ge-«hen, der «Jenissei» von 60 Pferdekraft, der Comp. «Kytmanow, und ein anderes von 20 Pferdekraft, «dem Kaufmann Jefimow gehörig, und da das erst-«genannte wahrscheinlich im nächsten Jahre, wie in «dem jetzigen 2 Reisen machen wird, so ist die Ab-«fertigung einer kleinen Expedition für den bespro-«chenen Zweck sehr leicht ausführbar.

«Hr. Maksimow hat einige Exemplare von den «Turuchanskischen geräucherten Häringen mitge-«bracht, welche ich Ew. .... nächstens zustellen «werde, in der Überzeugung, dass die sogenannten «Häringe eine besondere Art bilden und bisher in der «Wissenschaft unbekannt waren[4]). Nach der Versi-«cherung des Hrn. Maksimow giebt es von diesen «Häringen in der Nähe der Bröchowschen Inseln aus-«serordentlich viele; auf das Dampfschiff wurden grosse «Quantitäten von ihnen verladen und sie wurden in «sehr kurzer Zeit zu 6 Rubel für das Pud verkauft. «Bei der Rückkehr von hier nach Jenisseisk versprach «Hr. Maksimow alles Merkwürdige zu sammeln, das «auf den Reisen mit dem Dampfboote ihm aufstossen «mag.

Mit u. s. w.

**Stepan Guläjew (Гуляевъ).**
Mitglied der K. Geographischen Gesellschaft.»

Nicht genug ist die Umständlichkeit zu loben, mit welcher die erhaltenen Nachrichten von dem Briefsteller wiedergegeben und die Namen derjenigen Personen genannt werden, von denen man weitere Nachrichten erhalten könnte, um den Juracken, der das Mammuth getroffen hat, wieder aufzufinden. Eine verkürzte Anzeige desselben Inhalts hat Hr. Guläjew

3) Der Name Ochotskoje, offenbar identisch mit der Ochotski'schen Anfahrt (Охотская пристань), findet sich auf der linken Seite des erweiterten Jenissei zwischen dem 70. und 71. Grade der Breite. Wenn die Angabe richtig ist, dass hier die Bröchow'schen Inseln beginnen, so würde daraus folgen, dass nur der unterste Abschnitt des Archipels im Jenissei mit dem Namen der Bröchow'schen Inseln belegt wird.

4) Diese sogenannten Häringe sind noch nicht angekommen.

zwei Wochen später an die hiesige Geographische Gesellschaft gelangen lassen.

Die Tasowsche Bucht oder die Bucht des Tas wird der Leser auf jeder Karte von Sibirien oder Asien von Osten her in die Obische Bucht einmündend finden. Der Ob ergiesst sich bekanntlich, nach Osten sich wendend, in einen langen, zuerst ein wenig östlich gewendeten, dann aber nach geringer Krümmung fast gerade nach Norden gerichteten langen Meerbusen. Ungefähr in der Mitte vom östlichen Ufer dieses Meerbusens ergiesst sich in ihn ein anderer Busen, der zuerst von Süden nach Norden verläuft, dann aber, mit scharfer knieförmiger Umbiegung, sich nach Westen wendet und in den Obischen mündet. Er ist schmaler als dieser, aber auch sehr lang, indem er nach der neuesten Karte, die Hr. Siderow durch eine eigene Expedition hat aufnehmen lassen, über 300 Werst lang sein muss. In die südlichste Spitze dieses Busens ergiesst sich der Tas-Fluss, daher sein Name. Es ist ein schlimmer Umstand, dass die brieflichen Nachrichten nur sagen, in der Nähe der Tasowschen Bucht sei das Mammuth gefunden, ohne nähere Angabe der Localität, ob in der Nähe der Mündung des Tas, oder der knieförmigen Umbiegung oder am nördlichen Abschnitte, und wie nahe überhaupt vom Ufer des Busens. Nach diesen Verhältnissen müssen aber die Maassregeln für die Abholung dieser Reste modificirt werden, wie wir bald näher sehen werden. Man muss also bedauern, dass die oben erwähnte Publication der Akademie noch nicht bewirkt hat, dass die Behörden ihr sofortige Anzeige von dem Funde mit genauerer Angabe der Localität gemacht haben. Noch übler ist der Umstand, dass der Leichnam des Mammuths bereits im Jahr 1864 von dem Juracken aufgefunden ist, und ohne Zweifel im Sommer, denn nur im Sommer entfernen sich diese Nomaden weit von ihren winterlichen Sammelplätzen und zerstreuen sie sich in die Tundra; dass man aber gar nicht weiss, was im Jahr 1865 damit vorgegangen ist; ob es von Menschen weiter aufgedeckt ist, um auch den anderen Stosszahn zu erhalten, oder ob es vielleicht schon von seiner ursprünglichen Lagerstätte herabgeglitten ist, wie es mit dem Adams'schen später auch geschah. Ist es noch ganz in seiner ursprünglichen Lage, so lässt sich erwarten, dass auch die innern Theile noch vollkommen gefroren sind; ist es aber herabgeglitten, so dass es auf einen Boden kam, der immer ein Paar Fuss aufthaut, so ist es sehr möglich, dass Sonne und Regen in der Breite des nördlichen Polarkreises, oder wenig nördlich von ihm das ganze Thier aufgethaut haben und die Verwesung wenigstens begonnen hat. Es werden nämlich solche verschüttete Thiere, die noch alle Weichtheile enthalten, wie es nach den bisherigen Nachrichten scheint, nur dann sichtbar, wenn fliessendes oder durch Sturm bewegtes Wasser einen Theil seines Ufers abreisst. Erhalten konnten sie sich Jahrtausende hindurch in gutem Zustande, wenn der Boden, in dem sie liegen, anhaltend gefroren blieb. Allerdings tritt nun, sobald sie zum Theil entblösst sind, die äussere Luft an sie, und der Abhang wird von der Sommer-Temperatur etwas aufgethaut, am Tas vielleicht auf ein Paar Fuss. Allein so lange sie in der ursprünglichen Lage bleiben, sind sie wie in einem Eiskeller, denn unter ihnen bleibt der Boden ohne Zweifel gefroren, und wo sie Jahrtausende erhalten wurden, werden sie im Innern auch noch einige Jahre sich erhalten, obgleich sie mit einer Seite der Luft ausgesetzt sind. Ganz anders wenn sie hinabgleiten, und statt unmittelbaren Eisboden vorzufinden, auf aufgethaute Oberfläche zu liegen kommen, und im Sommer der Luft und dem Regen ausgesetzt sind.

Am meisten musste aber bei den zu ergreifenden Maassregeln der Umstand ins Auge gefasst werden, dass nur ein einziger Jurack den Fundort des Mammuths kennt, denn der Kosak Loginow hatte, ungeachtet des erhaltenen Auftrages, im Herbst des vorigen Jahres die Inspection offenbar noch gar nicht vorgenommen, und schwerlich wird er es im Winter gethan haben. Da die Tasow'sche Bucht über 300 Werst lang ist, man auch nicht erfahren hat, in welcher Gegend dieser Bucht und wie nahe oder wie weit vom Ufer derselben das Thier gesehen ist, wird es sehr schwer sein, ohne Hülfe dieses Juracken oder von andern Nomaden, welche die Gegend seiner Sommer-Weideplätze kennen, dasselbe wieder aufzufinden. Es ist zwar nicht wahrscheinlich, dass es in ganz ebenem Boden liegt, sondern am Rande irgend eines Wasserlaufs, wenn auch nur für den Abfluss des Frühlingswassers. Die speciellsten Karten geben ausser der Einmündung des ansehnlichen Tasflusses und des kleinern Flüsschens Pur in die Südspitze der Tasows'chen Bucht, weiter hinab noch einige Wasserläufe an, von

denen man aber nicht weiss, ob sie das ganze Jahr bestehen, oder, was bei dem gefrornen Boden wahrscheinlicher ist, nur im Sommer oder etwa im Frühlinge. Noch weniger lässt sich angeben, wie weit man solche Wasserläufe zu verfolgen hat, um das *corpus delicti* zu finden. Es schien hiernach nothwendig, dass eine Expedition, welche das Lagerungsverhältniss dieses Mammuths zu untersuchen hätte, darnach streben müsste, jenen Juracken oder ein Mitglied seines Hauswesens als Führer zu gewinnen. Dazu war erforderlich, dass die Expedition den Jenissei hinab nicht bloss bis Turuchansk, sondern weiter bis Dudinsk zu gehen habe, weil nur in dieser vorgeschobenen Ortschaft, über die gewöhnlichen Postverbindungen hinaus, die Kosaken-Urädniks sich aufhalten, welche den Eingebornen den Jassak abnehmen und eine Art polizeilicher Aufsicht über sie zu führen haben. Es kam ferner darauf an, dass der Reisende so schnell als möglich nach Turuchansk und bis Dudinsk reise, um, wo möglich, früher dort anzukommen als die nordischen Nomaden nach ihren Sommer-Weideplätzen sich verfügen.

Die Ungewissheit über die specielle Lagerstätte so wie die völlige Unkenntniss der Vorgänge im Jahre 1865 fielen bei Berathung der zu ergreifenden Maassregeln noch auf andere Weise schwer ins Gewicht. Man wollte von diesem Zeugen der Vorzeit möglichst viel zu erhalten suchen, nicht nur das vollständige Skelet, sondern auch von den Weichtheilen so viel als möglich. Wenn die Haut noch gut erhalten und das Haar fest darin sitzen sollte, so würde der Versuch, wenn auch ein regelrechtes Ausstopfen wohl nicht mehr möglich ist, die Form dieses vorweltlichen Thieres durch ein Hautrelief von Gyps, bekleidet mit der wirklichen Haut der einen Seite, anschaulich zu machen, wohl verlohnend sein. Haben wir doch noch keine bestimmte Nachricht, an welchen Stellen die langen Haare sitzen, die man bei dem Adams'schen Mammuth ausgefallen fand. — Aber wie schafft man so bedeutende Massen fort, wenn man einen weiten Weg durch die Tundra zu machen hat? Ein gewöhnlicher Indischer Elephant hat nach Corse ein Gewicht von 12000 Pfund, ein ausgewachsenes Mammuth muss bedeutend schwerer sein, da nicht nur die Stosszähne viel schwerer, sondern auch das ganze Knochengerüste, besonders der Extremitäten, viel stärker ist. Das Zugvieh der nordischen Nomaden hat nur geringe Kräfte, und bei der Unsicherheit über die Lagerstätte des Mammuths, ob man es an einem mehr nördlichen oder mehr südlichen Punkte der Tasow'schen Bai zu suchen habe, konnte man nicht einmal bestimmen, ob die Abführung gerade nach Turuchansk bewirkt werden könnte, was viel leichter und weniger kostspielig sein würde, als wenn man den Weg über Dudinsk nehmen müsste. Vor allen Dingen aber leuchtet ein, dass das Abholen sehr erleichtert würde, wenn das Mammuth etwa nahe an der Tasow'schen Bucht liegt, was gar nicht unwahrscheinlich ist, da das fliessende Wasser kurz vor dem Übergange in eine tiefere Fläche am stärksten auf die Ufer zu wirken pflegt. Aus der Tasow'schen Bucht könnte der Transport durch den Obischen Busen in den Ob leicht bewirkt werden, da man Dampfschiffe auf dem Ob hat, und eins derselben, dem Kaufmanne Siderow gehörig, schon vom Ob aus die ganze Tasow'sche Bucht bis in den Tas-Fluss befahren hat und glücklich in den Ob zurückgekehrt ist. Auf eine ganz kurze Strecke lässt sich die grösste Last auf ebenem Boden fortbewegen, durch untergelegte Balken oder auf andere Weise. Diese Methoden kennt das Russische Landvolk sehr gut. Ich habe selbst eine Landenge an der Nordküste von Lappland gesehen, über welche einige Jahre vorher eine grosse Lodja aus derselben Warsina-Bucht, in welcher Willoughby's Mannschaft im 16ten Jahrhundert erfror oder verhungerte, in eine benachbarte gezogen worden war, weil auch ihr ein anhaltender Nordwind das Auslaufen auf geradem Wege nicht erlaubte, wie es dem Englischen Schiffe im Winter 1553 gegangen sein wird, bis das Eis den Busen verschloss. Liegt das Thier nahe am Ufer der Tas-Bucht, so könnte man die ganze Untersuchung seines Innern, so wie das Abtrennen der Haut auf dem Schiffe selbst, oder dicht am Ufer in der Nähe des Schiffes vornehmen, was keine geringe Erleichterung gegen eine Untersuchung in offener Tundra sein würde. Selbst wenn man ein eigenes Schiff zu diesem Zwecke auf dem Ob erbauen müsste, da man für jetzt wenigstens von dem Zustande des Siderow'schen Dampfschiffes keine sichere Kunde hat, würde ein solches Opfer für den damit zu erreichenden Vortheil nicht zu gross sein.

Alle diese Betrachtungen musste die Commission, welche die Akademie am 11. Januar ernannte, als ich in

der ersten Sitzung des laufenden Jahres den Brief von Hrn. Guläjew zur öffentlichen Kenntniss brachte, ins Auge fassen. Die Commission bestand aus den Herren Brandt, Helmersen, Schrenk und mir. Diese Commission fand die Anzeige des Hrn. Guläjew genügend, um nicht daran zu zweifeln, dass in der nördlichen Tundra Sibiriens wieder ein Mammuth mit der Haut und den innern Organen gefunden sei, und dass es unverzeihlich wäre, wenn man diese Gelegenheit nicht benutzte, um, so viel möglich, Auskunft über die Naturgeschichte dieses untergegangenen Thieres zu erhalten, wozu sich eine Gelegenheit vielleicht in Jahrhunderten nicht finden wird. Sie konnte aber auch den ungünstigen Umstand nicht übersehen, dass diese Entdeckung schon im Jahre 1864 gemacht war, gar keine Nachricht aber darüber eingegangen war, was im Verlaufe des Jahres 1865 geschehen sei; ob der Jurack nicht gesucht hatte auch den andern Zahn zu erhalten und bei dieser Gelegenheit den Zutritt der Raubthiere und Atmosphäre sehr vermehrt habe. Sie nahm also das Princip an, für die Schäden, die im Jahr 1865 vorgekommen sein mögen, seien nur die Behörden am Jenissei verantwortlich, da sie, ungeachtet der Publication der Akademie, es unterlassen haben, ihr schon im Winter 1864—1865 die Anzeige von dem Funde zu machen, allein die Akademie sei gegen das wissenschaftliche Publicum dafür verantwortlich, dass wenigstens im laufenden Jahre 1866 keine weitere Verderbniss vorkomme. Desshalb müsse das Mammuth an seiner Lagerungsstätte so bald als möglich aufgesucht werden. Dieses könne aber nur vom Jenissei mit Hülfe des Juracken aufgesucht werden. Um das Mammuth, wenn irgend möglich, gleich nach dem Abgange des Schnees zu erreichen, konnte der Wink des Hrn. Guläjew, das Dampfschiff auf dem Jenissei zu benutzen, nicht berücksichtigt werden, dagegen befolgte die Commission um so mehr seinen andern Rath, nicht durch lange Anfragen Zeit und günstige Gelegenheit zu verlieren. Die Expedition musste schon zur Auffindung des Juracken bis nach Dudinsk ausgedehnt werden; dort erst konnten die speciellen Vorkehrungen zu der Fahrt in die Tundra getroffen werden, da der Reisende, ausser einem von hier mitgenommenen Präparanten, nothwendig noch mehrere Samojeden zur Begleitung haben musste, worüber man von hier unmöglich Specielles vorschreiben konnte. Die Fahrt in die Tundra sollte, nach neuern Nachrichten, welche man vielleicht in Dudinsk erhält, modificirt werden. Auch konnte man von hier gar nicht bestimmen, über welche Mittel des Transportes man dort gebieten könne, wenn dieser nach Dudinsk oder Turuchansk bewirkt werden müsste. Aufgesucht sollte aber das Thier jedenfalls werden, nicht nur um seine ursprünglichen Lagerungsverhältnisse und seinen jetzigen Zustand genau zu untersuchen, sondern auch um die Entfernung von der Tas-Bucht zu bestimmen. Wenn das Thier sich noch wohl erhalten zeigte, schien es zweckmässig, diese Fahrt zu ihm nur als Inspections-Reise zu betrachten, das Thier äusserlich zu untersuchen und zu zeichnen, dann aber möglichst gut wieder zu bedecken, und mit Berücksichtigung der speciellen Localität den Plan für eine zweite Expedition zu einer umständlichen Untersuchung zu entwerfen und die beste Art und die Mittel des Transportes des Skelettes und der Weichtheile zu bestimmen. Es wurde dabei vorausgesetzt, dass das Thier noch in seiner ursprünglichen Lagerstätte verblieben sei, in welchem Falle man annehmen konnte, dass es im Innern noch gefroren ist. Im Falle aber schon Verwesung eingetreten wäre, sollte von den inneren Theilen gerettet werden, was noch zu retten ist, vor allen Dingen aber der Inhalt des Magens untersucht werden. Der Transport des Skelettes blieb jedenfalls einer zweiten Expedition vorbehalten, da ohne Zweifel die Herbeischaffung der Transportmittel, wenn man sie schon auf dieser Fahrt von Dudinsk aus beschaffen wollte, so viele Zeit erfordern würde, dass man wahrscheinlich erst spät im Sommer zu dem Mammuthe gelangen könnte. Es schien nämlich der Commission besonders wünschenswerth, dass die Expedition spätestens in der Mitte des Februars nach altem Styl abgehen und ohne Aufenthalt nach Dudinsk eilen möge, unterwegs sich nur so viel aufhaltend als die nöthigen Nachfragen erforderten, und dass sie gut thun würde, noch vor dem völligen Schwinden des Winters, der in diesen Gegenden bis tief in den Mai anhalten dürfte, die Fahrt durch die Tundra zu machen.

Da der Magister Friedrich Schmidt, der von seiner Ausdauer auf der Reise an den Amur und bis Sachalin die besten Proben abgelegt hatte, sich zu dieser aufopfernden Reise bereit erklärte, und von ihm

zu hoffen war, dass er nicht nur die unausgesetzte Reise bis Dudinsk aushalten, sondern auch Erfahrung und Gewandheit genug besitzen würde, um dort die Anordnungen für die Reise in die Tundra, deren Modalität man hier unmöglich vorschreiben konnte, nach den sich darbietenden Mitteln einzurichten, so wurde seine Bereitwilligkeit freudig angenommen und seine Person im Berichte der Commission für die Ausführung dieses Planes vorgeschlagen.

Die Reisekosten konnten bei der grossen Entfernung und dem Zuge durch die Tundra in Begleitung von mehreren Menschen nicht gering angeschlagen werden, und die Commission musste wohl voraussehen, dass die Akademie, da es ihr an eigenem Capitale ganz gebricht, ohne besondere Bewilligung der Regierung diese Expedition nicht würde ausführen können. Allein sie glaubte von ihrer Seite den Antrag nicht unterlassen zu dürfen und schloss mit der Bemerkung: «Die Unterlassung einer Expedition zur «näheren Untersuchung und wissenschaftlichen Be«nutzung dieses Mammuths würde uns, wie die Com«mission glaubt, zur bleibenden Schmach gereichen.»

Sie ist in ihrer Hoffnung auch nicht getäuscht worden. Noch ehe der Akademie der Bericht der Commission in der Sitzung vom 25. Januar vorgelegt war, hatte ihr Präsident, Admiral Lütke, vorläufige Rücksprache mit dem Minister Golownin und dieser mit dem Finanz-Minister v. Reutern genommen und der Präsident konnte schon in derselben Sitzung, nach Annahme des Commissions-Berichtes durch die Akademie, dieser Hoffnung auf den Erfolg der officiellen Schritte machen, die jetzt erst vorzunehmen waren. Es erfolgte auch die Allerhöchste Bestätigung so rasch, dass Hr. Magister F. Schmidt nach den nothwendigsten Vorbereitungen schon am 12. Februar abreisen konnte.

Die nachfolgende ausführliche Instruction wurde dem Reisendem mitgegeben.

### Instruction für den Hrn. Mag. Fr. Schmidt zur Reise an den Tas-Busen, Behufs Aufsuchung und Bergung eines Mammuths.

Der Zweck der Reise ist das Aufsuchen des in der Nähe des Tas-Busens zum Vorschein gekommenen Mammuths, das Bergen der etwa vorhandenen Reste desselben und das Erkunden der Mittel und Wege, wie dieselben nöthigenfalls am billigsten und leichtesten hierher transportirt werden könnten. Auf diese dreifache Aufgabe hat die Instruction die Aufmerksamkeit des Reisenden zu richten.

#### 1. Aufsuchung des Mammuths.

Da das Mammuth bereits im Sommer des Jahres 1864 gefunden sein soll, so dürfte vor Allem keine Zeit zur Ausführung desselben zu verlieren sein. Die grössere Leichtigkeit und Schnelligkeit der Communication durch Sibirien auf Winterwegen lässt es daher wünschenswerth erscheinen, dass die Reise möglichst beschleunigt werde, damit der Reisende Dudinskoje noch mit Schlittenbahn und vor Abzug der Samojeden erreiche. Keinerlei Aufenthalt zu irgend welchen, mit der Aufgabe der Expedition nicht in directem Zusammenhange stehenden Zwecken, dürfte somit während dieses Theiles der Reise gestattet sein, noch weniger ein Abweichen von dem directen, d. h. die kürzeste Zeit in Anspruch nehmenden Wege. Dieser Weg führt längs der grossen Sibirischen Landstrasse über Krassnojarsk nach Jenisseisk und alsdann längs dem Jenissei bis nach Dudinskoje. Unterwegs sind allenthalben, wo irgend Indicationen vorhanden sein sollten, Erkundigungen nach den Personen anzustellen, welche laut den Angaben im Briefe des Hrn. Guläjew um das Mammuth wissen. So dürfte bereits in Jenisseisk der Schreiber Wesselkin zu ermitteln sein, der zur Zeit, als das Mammuth gefunden wurde, in Dudinskoje im Dienste des dortigen Comptoir-Aufsehers Sotnikof stand. Auch letzterer soll seitdem aus Dudinskoje nach einem andern Orte versetzt worden sein. Sehr wahrscheinlich weiss man auch Manches um diese und andere Personen, die zur Ermittelung des Mammuths von Nutzen sein könnten, ja vielleicht auch um das Mammuth selbst in den Expeditionsbureau's der beiden Dampfböte, welche angeblich allsommerlich zweimal den Jenissei bis über Dudinskoje hinaus befahren. Ähnliche Anfragen müssen auch an anderen Orten am Jenissei und besonders wiederum in Turuchansk angestellt werden, da dieses die letzte Stadt auf dieser Route ist. Hauptsächlich aber muss der Reisende, in Dudinskoje angelangt, den Juracken, der das Mammuth gefunden haben soll, zu ermitteln und durch Versprechen eines reichlichen Lohnes und in Aussichtstellen der Prämie, die an ihn

auszuzahlen sein wird, zum Führer für die Reise durch die Tundra zu gewinnen suchen. Es lässt sich übrigens annehmen, dass sich die Kunde vom Mammuth seitdem unter Juracken und Russen weiter verbreitet hat, und dass es daher unter ihnen noch manche geben wird, die den Ort, wo es zum Vorschein gekommen, wenn auch nur nach Beschreibungen, sicher wieder aufzufinden wissen werden. Sollte daher der ersterwähnte Jurack nicht mehr aufzutreiben sein, so müsste die Reise durch die Tundra auch mit anderweitigen, in der Gegend bewanderten Führern unternommen werden. Ja sie darf, unseres Erachtens, selbst dann nicht unterbleiben, wenn sich Niemand in der Gegend das Mammuth wieder aufzufinden getrauen sollte, obwohl der Erfolg der Reise in diesem Falle sehr problematisch wird. Der Reisende hätte alsdann, mit Führern versehen, die Tundra in der Nähe des Tas-Busens nach verschiedenen Richtungen zu durchkreuzen und besonders auf die hohen, abschüssigen Ufer der Flüsse, der Seen und des Meeres zu achten, da es wahrscheinlich ist, dass auch dieses Mammuth, gleich den früheren, durch einen Erdabsturz am Ufer eines Gewässers zum Vorschein gekommen ist. Auch wäre in diesem Falle besonders dafür zu sorgen, dass die Reise möglichst leicht, nur mit den unumgänglichsten Begleitern und Effecten und mit Vermeidung eines jeglichen, den Hauptzweck nicht direct fördernden Aufenthalts statt fände. Wie die Reise durch die Tundra am leichtesten geschehen dürfte, darüber wird sich der Reisende am besten in Dudinskoje, ja vielleicht schon vorläufig in Turuchansk, unterrichten können und demgemäss die Vorbereitungen zu derselben treffen und den geeigneten Zeitpunkt zur Abreise wählen. Jedenfalls aber müsste ihm von Seiten der Akademie noch hierbei zur Pflicht gemacht werden, diesen Zeitpunkt nicht in Folge anderweitiger wissenschaftlicher Beschäftigungen oder Unternehmungen verstreichen zu lassen.

### 2. Bergung des Mammuths.

Da es der Akademie sowohl an einer möglichst vollständigen wissenschaftlichen Untersuchung des Mammuths an Ort und Stelle, als auch an der Rettung der wichtigsten Theile desselben für das Museum gelegen ist, so hat die Expedition, nach Auffindung des Mammuths, diesem doppelten Interesse gemäss zu handeln. Wie viel sich nach der einen und der anderen Seite thun lässt, wird hauptsächlich davon abhängen, in welchem Zustande sie das Mammuth antreffen wird.

Findet man den Leichnam noch gut erhalten und seine inneren Höhlen noch nicht durch Raubthiere geöffnet, so dass die Weichtheile aller Wahrscheinlichkeit nach noch in gefrorenem Zustande sind, so wäre ein Entblössen und Oeffnen desselben, ohne die Mittel zur Conservirung und zum sofortigen Transport aller für das Museum erforderlichen Theile zu haben, als ein Verlust für die Wissenschaft zu bezeichnen. Bei solchem Zustande des Leichnams dürfte vielmehr die Untersuchung bloss auf das Aeussere des Thieres, die Gestaltung und Behaarung seiner einzelnen Theile, so weit diese bereits blossgelegt sind, die Lage desselben in dem Erdboden, die geognostische Beschaffenheit der es umschliessenden Erdschichten u. s. w. sich beschränken, und müsste die Hauptsorge dahin gehen, alle Maassregeln zu treffen, damit der Leichnam, gegen den Einfluss der Atmosphärilien und die Angriffe der Raubthiere geschützt, so wie vor etwaigen Nachgrabungen von Seiten unwissender oder böswilliger Eingebornen gesichert, noch ein Jahr lang unversehrt in gefrornem Erdboden erhalten bliebe, bis eine mit allen erforderlichen Untersuchungs-, Conservirungs- und Transportmitteln versehene Expedition eintreffen kann. Diese Maassregeln dürften in Folgendem bestehen:

*a*) Vor Allem müssten die bereits blossliegenden Theile, nachdem sie in der oben angegebenen Weise untersucht worden, wiederum mit gefrorner Erde möglichst fest und sorgfältig bedeckt werden, wobei, um spätere wissenschaftliche Missgriffe zu vermeiden, die Erde aus derselben, das Mammuth umschliessenden Erdschicht genommen und vom Reisenden genau verzeichnet werden muss, welche Theile eine solche Bedeckung erfahren haben.

*b*) Sollte die das Mammuth von oben deckende Schicht überhaupt nur dünn sein, so müsste dieselbe durch Aufwerfen von Erde, die jedoch ebenfalls in gefrornem Zustande sein muss, Steine und anderweitigen, in der Nähe zu habenden Materialien (z. B. Treibholz, wenn der Ort in der Nähe der Meeresküste liegen sollte, oder Strauchwerk u. dgl.) erhöht werden, was neben dem grösseren Schutze vor Raubthieren noch den Vortheil gewähren würde, dass der Ort

dadurch bei einem abermaligen Aufsuchen leicht kenntlich sein würde. Dass dabei wiederum die Grenze zwischen den ursprünglichen und den aufgetragenen Schichten in irgend welcher Weise bezeichnet werden müsste, versteht sich von selbst.

*c*) Einen ferneren Schutz gegen die Angriffe der Raubthiere dürfte das Ausstreuen von Strychnin-Pillen und andern für die Eisfüchse, Wölfe u. s. w. tödtlichen Stoffen über der das Mammuth deckenden Erde gewähren. Die Strychnyn-Pillen müssten in Rennthierfleich gesteckt werden.

*d*) Nach Erfahrungen, die im polaren Norden Amerika's gemacht worden sind, gewährt auch das Überdecken mit Segeltuch einen Schutz gegen die Raubthiere. Besonders rathsam wäre es getheertes Segeltuch zu nehmen. Das Segeltuch müsste aber jedenfalls von oben mit Erde überdeckt werden, damit es nicht offen zu Tage liegt und entwendet werden kann.

*e*) Um das Mammuth vor den Nachgrabungen der Eingebornen sicher zu stellen, müsste man den dem Fundorte desselben zunächst wohnenden Samojeden die Beaufsichtigung und Bewachung desselben übertragen, indem man ihnen einen hohen Lohn dafür verspricht und auch dem ersten Finder des Thieres die Prämie nicht eher vollständig als bei der Wiederkunft der Expedition auszahlt[5]).

Sollte sich hingegen das Mammuth in einem bereits sehr mitgenommenen Zustande finden — ganz entblösst, die innern Theile stark in Verwesung übergegangen oder von Raubthieren zerfleischt und zum Theil verzehrt — so müsste, ausser den bereits oben besprochenen zoo-geologischen Untersuchungen auch Alles geschehen, um das noch Vorhandene, so weit möglich, anatomisch zu untersuchen und zu retten. Vor Allem wäre alsdann der Inhalt des Magens und Darms zu untersuchen, der sich vielleicht auch dann noch finden liesse, wenn diese Theile bereits von Raubthieren aufgerissen und aufgewühlt worden sind, da diese Thiere die jedenfalls aus pflanzlichen Stoffen bestehenden Contente des Mammuthmagens nicht gefressen haben werden. Wie viel sich sonst bei solchem Zustande des Leichnams anatomisch machen lassen dürfte, ist natürlich zum voraus nicht zu bestimmen und muss der Einsicht des Reisenden überlassen bleiben. Jedenfalls aber müsste der Mageninhalt, an der Luft getrocknet, und von den der Verwesung etwa noch nicht anheimgefallenen Organe einzelne Stücke und Theile in Spiritus, oder wenn dieser nicht zu beschaffen, in Salz mitgebracht, das Skelet aber und die Hautstücke (die letztern nach Behandlung mit Alaun und Salz) nach Möglichkeit gereinigt, und wenn sich keine Mittel zum sofortigen Mitnehmen oder Fortschicken derselben finden sollten, in die Erde vergraben, in der oben angegebenen Weise gegen weitere Angriffe geschützt und die Stelle für ein späteres Auffinden kenntlich gemacht werden. Letzteres müsste natürlich auch in dem Falle geschehen, wenn sich vom Mammuth überhaupt nur das Skelet und einige Hauttheile vorfinden sollten. Auch in diesem Falle, wenn der Leichnam in mitgenommenem Zustande ist, wäre eine möglichst rasche Benachrichtigung darüber wünschenswerth.

### 3. Erkunden der Mittel und Wege, wie die Mammuthreste nach St. Petersburg zu transportiren wären.

Da die gegenwärtige Expedition nicht die Mittel hat, die Mammuthreste, selbst wenn dieselben nur auf das Skelet und einige Hauttheile sich beschränken sollten, gleich mitzunehmen und das Hierherschaffen derselben später wird geschehen müssen, so ist das Erkunden der Mittel und Wege, wie solches am leichtesten und billigsten zu bewerkstelligen wäre, eine unerlässliche Aufgabe der Expedition. Zunächst entsteht hier die Frage, welcher Weg des Transportes vorzuziehen wäre: ob zu Lande nach dem Jenissei, oder zu Wasser den Tas-Busen abwärts nach dem Obj? Die Entscheidung dieser Frage hängt davon ab, wie weit das Mammuth vom Jenissei oder vom Tas-Busen sich befindet und welche Transportmittel man auf diesen beiden Linien hat oder nöthigenfalls haben kann? Liegt das Mammuth gleich weit vom Jenissei und vom Tas-Busen, so wäre vielleicht der erstere Weg vorzuziehen. Doch bliebe alsdann zu ermitteln, wie der Transport durch die Tundra geschehen könne: ob in Böten längs den kleinen, zum Jenissei mündenden Flüssen, oder auf Rennthieren? ob sich eine genügende Anzahl der letzteren bei den dortigen Samo-

5) Findet sich das Mammuth in gutem Zustande, so müsste eine sofortige Benachrichtigung darüber nach Krassnojarsk und von dort per Telegraph hierher geschehen, damit man, falls Zeit und Umstände es gestatten, vielleicht noch in demselben Jahre eine Expedition zur Hierherschaffung desselben absende.

jeden auftreiben liesse? ob es nicht möglich wäre im Frühherbst bei gefrorner Tundra mit Pferden hinzukommen? u. dgl. m. Sollte sich eines von diesen oder andern Transportmitteln als möglich erweisen; so müsste natürlich auch ermittelt werden, wie gross die Kosten eines solchen Transports ungefähr sein würden, und ob und welche vorläufige, vielleicht sehr frühzeitige Vorkehrungen, Bestellungen u. dgl. getroffen werden müssten. Liegt hingegen das Mammuth in der Nähe des Tas-Busens, oder auch nicht weit von demselben, aber an einem zum Tas-Busen mündenden Flusse, so scheint auf den ersten Blick der Wasserweg zur Obj-Mündung der kürzere und leichtere zu sein. Es fragt sich aber, ob und wie der Tas- und Obj-Busen bis zur Obj-Mündung befahren werden? Wie früh im Jahr sie eisfrei werden und wie lange sie die Schifffahrt gestatten? ob Böte von der erforderlichen Grösse in Obdorsk oder Beresow zu haben sind? oder ob ein solches zu dem Zwecke erst gebaut werden müsste? u. s. w. Erwünscht wären natürlich auch ausführlirhe Nachrichten über die Dampfschifffahrt auf dem Obj und Jenissei: wie viel Dampfböte auf diesen Flüssen gehen? welche Strecken sie befahren? wann sie ihre Fahrten beginnen und beschliessen? u. s. w.

Um die Erreichung des oben besprochenen Zweckes der Expedition ihrerseits nicht zu gefährden, stellt die Akademie derselben keinerlei andere Aufgaben. Ja sie macht es dem Reisenden zur Pflicht, sich aller Nebenforschungen, die einen Aufenthalt, einen Verlust an Zeit, eine Ablenkung vom Ziele herbeiführen könnten, so lange zu enthalten, bis der Zweck der Expedition — das Auffinden und Bergen des Mammuths — vollständig erreicht ist. Erst wenn dieses geschehen, mag der Reisende die erübrigte Zeit auch zu anderweitigen wissenschaftlichen Untersuchungen — so weit sich ihm Gelegenheit dazu darbietet — anwenden. Zu erinnern wäre dabei aber, dass, im Falle das Mammuth in sehr wohlerhaltenem Zustande gefunden und daher eine zweite Expedition zur wissenschaftlichen Untersuchung und Hierherschaffung desselben nöthig sein sollte, die Rückkehr nicht zu spät stattfinden dürfe, um die nothwendigen Schritte zur Ausrüstung einer zweiten, endgültigen Expedition und die unumgänglichen Vorkehrungen und Vorbereitungen zu derselben rechtzeitig thun zu können. Schriftliche, noch so ausführlich gehaltene Berichte des Reisenden können in solchem Falle seine Anwesenheit hier am Ort keineswegs entbehrlich machen. Nur unter solchen Einschränkungen halten wir anderweitige wissenschaftliche Untersuchungen von Seiten des Reisenden für zulässig, ja wünschenswerth. Ausführlich über den Gegenstand derselben sich zu verbreiten, wäre aber unter solchen Umständen überflüssig, um so mehr als Hr. Mag. Schmidt in den Gebieten der Geologie und Botanik bereits eine Reihe selbstständiger Forschungen in den Ostseeprovinzen und im Amur-Lande ausgeführt hat. Nur in dem ihm ferner liegenden Gebiete der Zoologie dürften ihm einige Winke vielleicht nicht ungelegen kommen.

Da ihm ein Präparant des zoologischen Museums zur Begleitung gegeben ist, so wäre für Sammlung und Aufbewahrung aller zoologischen Gegenstände, die sich unterwegs darbieten, Sorge zu tragen. Vornehmlich dürfte die Rückreise längs dem Jenissei Gelegenheit zu Untersuchungen über die Fischfauna desselben bieten. Höchst schätzenswerth wären ferner Erkundigungen und Erfahrungen über die Verbreitungsgränzen der Säugethiere und Vögel, zum wenigsten der bekanntesten unter ihnen, vom Jenissei und in der Tundra. Nicht minder ist von Interesse Alles, was die Tundra von niederen Thieren, Insecten, Crustaceen, Mollusken darbieten dürfte. Von letzteren fand Middendorff in der Taimyr-Tundra unter $73^1/_2{}^\circ$ n. Br. nur *Physa hypnorum* in einer Pfütze, deren Grund am 27. Juni noch mit Eis belegt war und deren Wasser daher nur eine Temperatur von 0,8° C. hatte. Sollte der Reisende die Eismeerküste, sei es auch nur an dem süss- oder höchstens brakwasserhaltigen Tas-Busen erreichen, so wäre Alles, was sich an Fischen, Crustaceen und Mollusken daselbst finden liesse, von Interesse. Bei allen Gegenständen sind genaue, sogleich niedergeschriebene Angaben, wann und wo sie gesammelt worden, unerlässlich, und darf man sich in dieser Hinsicht auf das Gedächtniss, und wäre es das beste, durchaus nicht verlassen.

**K. v. Baer.**
**F. Brandt.**
**G. v. Helmersen.**

**Leop. v. Schrenck,**
*Rapp.*

St. Petersburg, den 4. Februar 1866.

Man wird aus dieser Instruction ersehen, dass der Expedition Eile zur besondern Pflicht gemacht ist. Dennoch werden wir wohl einige Monate warten müssen, bis nur eine vorläufige Nachricht über das Ergebniss der Untersuchung durch die Post und den Telegraphen-Draht eingeht, und einem umständlichen und persönlichen Berichte darf man kaum vor dem Eintritte des nächsten Winters entgegensehen. Es wäre möglich, dass die Reisenden, auch wenn sie kleine Missgeschicke haben, die auf einer grössern Winter-Reise nie fehlen, dabei aber gesund bleiben, und auch unterweges den nothwendigen Erkundigungen einige Zeit widmen, in 40 Tagen in Turuchansk ankommen, aber wohl nur, wenn der Winter ungewöhnlich wenig Schnee gebracht hat. Viel grösser wird der Zeitverlust bei tiefem Schnee. Man fährt schon lange vor Turuchansk auf schmal eingefahrner Bahn, mit ganz lockerem Schnee zu beiden Seiten. Unter diesen Umständen können die kleinsten Ereignisse, z. B. das Ausbiegen zur Seite, wenn Fuhrwerke einander begegnen, grossen Aufenthalt verursachen. Die Pferde werden, wenn wegen Schwere des Schlittens mehre nothwendig sind, nicht neben, sondern hinter einander gespannt, wobei das Ausbiegen zur Seite nicht nur sehr umständlich, sondern auch dem Anspanngeräthe sehr gefährlich wird. Habe ich doch einmal bei dem heftigsten Burán (Schneegestöber) auf dem grossen Wege von Astrachan nach Moskau eine Nacht in offener Steppe zubringen müssen, weil bei mehrmaligem Ausbiegen das Geschirr so vollständig zerrissen war, dass es nicht mehr auch nur nothdürftig zusammengeknüpft werden konnte. Hinter Turuchansk hört die regelmässige Postverbindung auf. Von dort bis Dudinsk fährt man gewöhnlich mit Hunden, die man, so viel ich weiss, vorher bestellen muss. Was vollends die Zeit für die Fahrt von Dudinsk bis zum Fundort des Mammuths anlangt, so lässt sich diese gar nicht berechnen, weil Alles darauf ankommt, ob und wie bald man den Juracken oder einen andern kundigen Führer haben kann. Schon desshalb schien es unthunlich, diese Expedition auch für Bergung sämmtlicher Theile des Mammuths einzurichten, weil mit den Zurüstungen und dem Zusammensuchen vieler Menschen und Schlitten in Dudinsk wohl ein grosser Theil des dortigen Sommers hingegangen wäre, und man vielleicht beim Beginne eines neuen Winters am Mammuth ankommen würde.

Die Wichtigkeit einer genauen wissenschaftlichen Untersuchung dieses Mammuths braucht wohl nicht erst erörtert zu werden. Dass das Mammuth zu den Elephanten gehörte, wird freilich kein Zoologe des laufenden Jahrhunderts irgend bezweifeln. Aber die specielle Bestimmung der Form des Rüssels, der Ohren, der Zahl der Hufe, die bei den beiden lebenden Elephanten verschieden sind, der ganzen Form des Körpers und seiner Behaarung, wird den Zoologen sehr interessant sein, womit auch die Controlle der ganz alten rohen Zeichnung, welche ich der Akademie vorzulegen und weiter unten näher zu besprechen habe, möglich wird. Was die Behaarung anlangt, so ist freilich seit Adams allgemein bekannt, dass sie eine dreifache war, dass ein verfilztes Wollhaar, ein gröberes Contour-Haar und ein ganz langes Mähnen-Haar sich gefunden hat. Aber wie diese drei Arten vertheilt waren und wo namentlich das lange Haar sass, konnte Adams nicht mehr bestimmen, da er es vollständig ausgefallen vorfand.

Die genaue Bestimmung des Unterschiedes zwischen dem ausgestorbenen Elephanten oder Mammuth und dem lebenden Asiatischen Elephanten ist überdies besonders zu einer Zeit von Wichtigkeit, in der so viele Stimmen mit Darwin sich für allmähliche Umbildung der lebenden Formen von organischen Körpern im Verlaufe der Zeit aus einer Form in die andere erheben. Dennoch wird die nähere Bestimmung der Formverhältnisse nicht als das dringendste Bedürfniss erscheinen.

Wichtiger und tiefer in das Gebäude unserer Kenntnisse eingreifend sind wohl solche Fragen, die man in Bezug auf die Lebensart der Mammuthe und die Art, wie ihre Leiber in Sibirien bis in den unfruchtbarsten Norden verbreitet sind, aufwerfen kann.

Die Bestimmung der Nahrungsreste, die man im Magen und im Darm finden wird, überwiegt an Wichtigkeit sicher alle Untersuchungen über die specifische Form des Thieres. Unser geehrter College Brandt hat bekanntlich in den Gruben der Zähne des fossilen Nasehorn Reste von Nadeln und kleine Holzreste von Nadelhölzern entdeckt (Brandt, Brief an Humboldt im Berichte über die Verhandlungen der Akad. zu Berlin 1846. S. 223 und *Mém. de l'Acad. de St. Petersb.*,

*VI^e série. Scienc. naturelles Vol. V.*) und damit den Beweis geliefert, dass dieses Thier Nadelhölzer fressen konnte, vielleicht ganz davon lebte. Aber sollte ein Elephant dazu organisirt sein, mit seinem empfindlichen Rüssel sich Aeste von Nadelhölzern abzubrechen, wie der Afrikanische Elephant Aeste von Laubhölzern sich abbricht, sie zwischen seinen mächtigen Zähnen zermalmt, und mit seinem Kothe nach Brehm (Illustr. Thierleben, II, S. 695) zuweilen Aststücke von 4 bis 5 Zoll Länge und 1½ bis 2 Zoll Dicke abgehen lässt? Vielleicht! zumal die Nadeln der Lärche, die in Sibirien so häufig ist, weniger stechend sind als in den meisten andern Arten, ja im Frühlinge längere Zeit hindurch sehr weich und zart bleiben. An den untern Theilen des Tas-Flusses, wo Hr. Siderow selbst eine Inspectionsreise angestellt hat, kommt, obgleich nur schwaches, doch noch geradstämmiges Holz und zwar Laubholz wechselnd mit Nadelholz vor. Nach seiner Angabe wäre Krummholz noch an der ganzen Tas-Bucht, oder wenigstens bis zum Winkel derselben zu finden, was aber weniger sicher scheint, da er nicht selbst die Tas-Bucht bereist hat, sondern nur durch sein Dampfboot diese Bucht hat befahren lassen. Unser Mammuth könnte also allenfalls aus der Nähe sich genährt haben. Es sind dazu nicht hohe Bäume nöthig, sondern es können auch niedrige Holzpflanzen genügen. Nach Brehm bricht der Afrikanische Elephant die erreichbaren Äste höherer Bäume mit dem Rüssel ab, aber das Unterholz fasst er geradezu mit dem Maule. Die Elephanten fressen aber auch saftige Pflanzen und Getraide-Früçhte. Wenigstens sind die Asiatischen Elephanten darin gefürchtet, dass zuweilen eine Heerde in Getraidefelder eindringt. Da sie aber nicht unmittelbar mit dem Maule niedrige Pflanzen fassen können, sondern sie mit dem Rüssel abreissen müssen, und sehr bedeutende Quantitäten zu ihrer Nahrung brauchen, so sind schwach und niedrig bewachsene Flächen selbst in heissen Ländern, die keinen Winter kennen, für ihren Aufenthalt nicht geeignet, um wie viel weniger also die baumlosen Flächen der hochnordischen Gegenden Sibiriens. Dazu kommt, dass die gewaltigen und stark vorragenden Stosszähne es dem Mammuth völlig unmöglich machen mussten, Gras mit dem Maule zu fassen, wenn auch der Hals länger wäre. Da die Elephanten nicht mit dem Maule dicht am Boden grasen können, wie Pferde und Wiederkäuer, sondern die Pflanzen mit dem Rüssel abreissen, so sind die arktischen Gegenden Sibiriens ganz ungeeignet, diese Kolosse zu ernähren.

Dennoch finden sich gerade in den nördlichsten Gegenden Sibiriens, wie es scheint, die meisten Reste von dem vorweltlichen Elephanten oder Mammuth. Für jetzt wenigstens, muss man hinzusetzen, denn da das südliche Sibirien schon seit sehr langer Zeit bewohnt gewesen sein mag, wäre es auch möglich, dass hier die Stosszähne schon seit eben so langer Zeit gesammelt sind, indem das gegrabene Elfenbein (*Ebur fossile*) ein alter Handelsartikel war. Schon Theophrast, ein Zeitgenosse Alexanders des Grossen, erwähnt des gegrabenen Elfenbeins in seinem Buche von den Steinen. Die eigentlichen Knochen könnten zu allerlei Zwecken benutzt oder durch die Zeit aufgelöst sein. Selten sind aber auch jetzt die Elephanten-Reste, Knochen, Stoss- und Backenzähne im südlichen Sibirien nicht. Nach Pallas sind sie besonders häufig am Irtysch. Aber ein besonderes Gewerbe bildet das Suchen des fossilen Elfenbeins im südlichen Sibirien nicht und alle Personen, welche sich anhaltend mit der Naturgeschichte Sibiriens beschäftigt haben, wie Strahlenberg, Pallas, Hedenström, Wrangell, Middendorff, sprechen mit Verwunderung von der Menge von Mammuthresten in den nördlichsten Gegenden Sibiriens, besonders auf den Inseln des Eismeeres. Der südliche Abhang der 4ten Bären-Insel (nördlich von der Kolyma) besteht, nach dem Ausdruck Wrangell's, aus Hügeln, die mit Mammuthknochen angefüllt sind (Путешествіе по сѣвер. берегамъ Сибири, Ч. II, стр. 47)[6]. Am berühmtesten sind in dieser Hinsicht wohl die Ljächowschen Inseln, nördlich von Swätoi Noss, zwischen den Mündungen der Jana und Indigirka, unter circa 74° n. Br. gelegen, die ihren Namen von einem Sibirischen Kaufmann Ljächow haben, welcher um das Jahr 1770 hier das fossile Elenbein zu sammeln begann, und sich dadurch bereicherte, dass er sich ein Privilegium auf das ausschliessliche Recht zum Sammeln von Mammuthzähnen auf denselben erwirkte, welches er auch vererbte. Nach dem Ausdrucke von Sannikow, der mehrmals

6) In der Deutschen Übersetzung (Bd. I, S. 330) heisst es, dass diese Hügel ganz mit Mammuthknochen besäet sind, was der Verfasser offenbar nicht hat sagen wollen, sondern diese Knochen stecken in den Hügeln drin.

hier war, scheint der Boden der ersten Ljächowschen Insel fast aus fossilen Knochen zu bestehen, und von ihr geht eine Sandbank aus, die nach jedem Sturme neue Reste zeigt, woraus er schliesst, dass auch der Meeresboden in dieser Gegend voll Mammuthzähne sein muss. Auf einer dieser Inseln ist ein Landsee mit hohen Ufern, die stellenweise während des Sommers einstürzen, wenn ihr Boden-Eis von der Sonne aufgethaut ist. Dadurch sollen ganze Haufen gut erhaltenen Elfenbeins mit Knochen von Mammuthen, Nasehörnern und mächtigen Büffeln (vielleicht Moschus-Ochsen) sichtbar werden. Das Elfenbein, sagt Pallas, ist zum Theil so frisch und weiss, als ob es aus Afrika gebracht wäre. Aber auch auf den übrigen Theilen der Insel sah man Knochen und Stosszähne hervorragen. Ljächow setzte seine Expeditionen nach diesen Inseln viele Jahre fort und baute Hütten und ein Magazin für die Leute, die er während des Sommers da liess. Pallas, der zuerst die Nachrichten über diese Inseln der Oeffentlichkeit übergab, schliesst mit Erstaunen und Verwunderung über den Vorrath von Resten grosser Thiere in so hohem Norden (Neueste nordische Beiträge Bd. III, 1796).

Pallas kannte noch nicht die Gruppe grosser Inseln, welche nördlich von den Ljächowschen im Eismeere liegen, und die jetzt unter dem Namen von Neu-Sibirien bekannt sind[7]). Sie sind zum Theil schon von Ljächows Leuten entdeckt, der aber diese Entdekkung geheim hielt. Ein anderer Speculant hatte sich später auf diese viel grössern Inseln ein Privilegium geben lassen. Auch von ihm würden wir nichts weiter erfahren haben, wenn nicht der Graf Rumänzow Hrn. Hedenström mit mehreren Begleitern, bei denen auch Sannikow war, dahin gesendet hätte, und wenn nicht die Regierung später diese Inselgruppe durch den Lieutenant Anjou hätte geodätisch aufnehmen lassen. Durch Hedenström und besonders seinen Begleiter Sannikow erfuhr man, dass diese Inseln sehr reich an Resten vorweltlicher Thiere, auch bituminösen und anderen, zum Theil sehr alten Baumstämmen sind, die in Massen aufgehäuft liegen, welche die Russen Holz-Berge nennen. Ausser Mammuths-Resten will man hier, besonders auf Kotelnoi, Köpfe von Schaafen, Rindern und Pferden in ganzen Haufen gesehen haben, so als ob hier, wie der Berichterstatter Sannikow meint, grosse Heerden von diesen Hausthieren gelebt hätten. Leider ist diese Inselgruppe nie von einem Naturforscher besucht worden, und man kann daher nicht wissen, was diese Herren dort gesehen haben, ob die Rinder dem Moschus-Ochsen oder vielleicht einer untergegangenen Art, die Schaafsköpfe dem Sibirischen Bergschaaf (*ovis nivicola*) angehört haben, und die Pferdeköpfe etwa die von Nasehörnern oder von einer Pferdeart sind. Nur so viel scheint sicher, dass hier grosse Massen von Resten untergegangener Thiere und Bäume zusammenliegen. Im Jahr 1821 soll ein Elfenbein-Sucher aus Irkutsk 20,000 Pfund Elfenbein in der Neu-Sibirischen Inselgruppe gesammelt haben, obgleich schon Sannikow im Jahr 1809 daselbst 250 Pud oder 10,000 Pfund zusammengebracht hatte und in der Zwischenzeit das Einsammeln fortgegangen war (Путешеств. по Сибири и Ледов. Морю Врангеля II, ст. 77)[8]). Wie wünschenswerth, dass ein junger unternehmender Naturforscher sich entschlösse, die kühne Reise nach dieser Inselgruppe zu unternehmen. Unsere Promyschleniks träumen eben sowohl von einem Eldorado, einem Lande des Glückes und Reichthums, wie einst die Spanier, nur dass ihre Phantasie weniger auf Gold und Silber als auf fossiles Elfenbein und ein glücklicheres Klima gerichtet ist. Je schwerer eine Inselgruppe zu erreichen ist, um so mehr hat sie Ansprüche dieses glückliche Land zu sein oder wenigstens früher gewesen zu sein. Nur durch einen Naturforscher würde man erfahren, von welchen Thieren fossile Reste hier vorkommen[9]).

7) Jetzt pflegt man die drei grossen Inseln Kotelnoi, Fadejewskoi und die östlichste, die ursprünglich allein Neu-Sibirien hiess, zusammen die Gruppe von Neu-Sibirien zu nennen. Allein die westlichste derselben, Kotelnoi oder die Kessel-Insel, wurde von Ljächow schon anhaltend ausgebeutet und zu der nach ihm benannten Gruppe gerechnet. Dadurch sind die Berichte etwas verwirrt geworden und jener Elfenbein liefernde See liegt in dieser Insel. Nur die östlichste dieser Inseln heisst Neu-Sibirien im engern Sinne. Hedenström versichert, dass er auf dieser letztern im Bereiche einer Werst wohl 10 Mammuthszähne aus dem Boden hat vorragen gesehen (Отрывки о Сибири М. Геденштрома, ст. 123).

8) Diese Nachricht stammt von Matjuschkin, der sie auf der Reise an die Flüsse Anjui erhalten zu haben scheint. Ich kann mich nicht enthalten, bei dieser Gelegenheit zu bemerken, dass die Angaben, welche man von den unmittelbar Interessirten erhält, gewöhnlich zu gering sind, besonders wenn sie amtlich gemacht werden, dass sie dagegen im Munde des Volkes, besonders wenn sie durch mehrere Individuen gehen, sich zu vergrössern pflegen.

9) Hedenström hatte keine naturhistorischen Kenntnisse. Ich sah ihn im Jahre 1830 mit seinen aus Sibirien gebrachten Merkwürdigkeiten in St. Petersburg und erklärte ihm sogleich, dass seine

Aber auch abgesehen von diesen Inseln ist der Nordrand von Sibirien dafür berühmt, dass die Flüsse häufig Mammuthreste aus ihren Ufern auswaschen, wie auch das Meer aus den seinigen. Die Mündung der Chatanga, die nördlichste von allen, ist, der Sage nach, am freigebigsten, aber auch der nordöstlichste Winkel von Sibirien, von dem man es am wenigsten erwarten sollte, wenn man die Mammuthe von Süden hergeschwemmt glaubt, bringt jährlich eine Quantität Mammuthszähne in den Handel, die beiden Anjui, Zuflüsse der Kolyma, sollen nach Matjuschkin reich an fossilen Knochen in ihren Ufern sein. Es ist nicht nur die Meinung der oben genannten Kenner Sibiriens, dass je weiter nach Norden um so mehr die Zahl der gefundenen Stosszähne vom Mammuth zunimmt, sondern es ist bekannt, dass hier allein das Suchen derselben ein Gewerbe ist. Die übrigen Knochen achtet man wenig, doch werden sie nicht selten zur Feuerung benutzt, wenn sie noch Fett in sich enthalten, oder zu allerlei Hausbedarf. Jene Ansicht von der Zunahme nach Norden, welche Pallas aufgestellt hat, und welcher seine Nachfolger ein Jahrhundert hindurch beistimmen, erhält besonders dadurch Gewicht, dass die Quantität des in den Handel gebrachten fossilen Elfenbeins nicht abnimmt, wenn es nicht in der neuesten Zeit geshehen sein sollte. Jährlich kommen nach Middendorff's Schätzung über 40,000 Pfd. fossiles Elfenbein aus Nord-Sibirien in den Handel [10]). Da im Norden die Stosszähne kleiner zu werden pflegen, in Neu-Sibirien ein Zahn nicht über 3 Pud d. h. 120 Pfund wiegen soll, so kann man nicht zweifeln, dass die angegebene Quantität wenigstens von 150 Individuen herstammt. Bedenkt man aber, dass sehr viele Zähne entweder in einzelnen Theilen oder im Ganzen gar nicht mehr brauchbar sind, wenn sie zu lange den äussern Einflüssen blossgelegt lagen, und deswegen entweder gar nicht oder nur mit einzelnen Stücken in den Handel kommen, und fügt man noch hinzu, dass unter den gefundenen Zähnen nicht selten auch solche von ganz jungen Individuen vorkommen, von denen ein Zahn weniger als 1 Pud (40 Pfd.) wiegt, so kann man die Zahl der Individuen, deren Zähne jährlich in den Handel kommen, wohl auf 200 schätzen. Hr. v. Middendorff rechnet nur 100 Individuen, aber wie mir scheint, nur in dem Bestreben, nicht zu hoch zu greifen. Die Zahl der an der Basis unbrauchbaren Zähne unter den Gefundenen ist doch gewiss nicht gering. Bedenkt man nun, dass dieses eifrige Suchen nach fossilem Elfenbein schon zwei Jahrhunderte, ja wahrscheinlich seitdem die Russen sich über ganz Sibirien verbreitet haben, besteht, dass aber schon lange vorher gegrabenes Elfenbein ein werthvoller Gegenstand für Asiatische Künstler verschiedener Art war, so muss man erstaunen, dass der Vorrath nicht längst erschöpft ist. Früher schon wurde der alte Naturforscher Theophrast erwähnt. Er nennt das fossile Elfenbein, ohne zu sagen von wo es damals kam. Der Sinolog Klaproth hat nachgewiesen, dass in den Schriften der Chinesen schon im 5ten Jahrhundert vor Christo Nachrichten vom Mammuthe vorkommen, die es freilich als ein in der Erde noch lebendes Thier behandeln. Da in spätern Schriften desselben Volkes bestimmt gesagt wird, dass dieses Thier im hohen Norden, bis an das Eismeer, vorkommt, und dass die Zähne (sie werden freilich Knochen genannt) verarbeitet werden, so kann man nicht zweifeln, dass das Sibirische gegrabene Elfenbein schon in alter Zeit nach China ausgeführt wurde (Klaproth bei Tilesius in *Mém. de l'Acad. de St.-Petersb.* 5^me^ série, Tome V, noch ausführlicher v. Olfers Abh. der Akademie zu Berlin 1839). Überhaupt stand Sibirien vor der Eroberung durch die Russen mit Mittelasien und China in Verbindung. In Europa war es lange unbekannt. Herodot hatte mehr davon erfahren als alle spätern Europäischen Schriftsteller bis Witsen.

Noch mehr Erstaunen als der unerschöpfliche Vorrath von Mammuths-Zähnen und Knochen in Sibirien hat der Umstand erregt, dass man zuweilen vollständige Leiber mit der behaarten Haut und allen innern

---

Vogelklauen abgeriebene Rhinoceroshörner seien, die Schädel, die er für Schädel grosser Vögel zu halten geneigt war, demselben Thiere angehörten, erfuhr aber auch, dass dieselben Widersprüche ihm schon gemacht waren. Er zog es jedoch vor, bei seiner früheren Meinung, die er schon im Reiseberichte ausgesprochen hatte auch in den später geschriebenen Skizzen (Отрывки) zu bleiben. Von den angeblichen Schafs-, Pferde- und Rinder-Schädeln hatte er nichts mitgebracht. Auch hatte er die Insel Kotelnoi, wo sie vorkommen sollen, gar nicht besucht. Diese Deutung rührt also nur von Sannikow, der ein gewöhnlicher Elfenbein-Sammler war.

10) Hrn. v. Middendorff's Schätzung scheint absichtlich auf das möglichst geringste Maass beschränkt, da er selbst anführt, dass in den speciellen Angaben über die jährliche Zufuhr nach Jakutsk von 1825—1831 kein Jahr unter 1½ Tausend Pud fossiles Elfenbein notirt sind, und 2 Jahrgänge fast 2000 aufweisen, ausserdem aber jährlich in Turuchansk 80—100 und in Obdorsk 75—100 Pud sich sammeln. Midd. Reise, IV, S. 270.

Weichtheilen im Norden Sibiriens gefunden hat, obgleich diese Thiere ohne Zweifel seit einigen Jahrtausenden aufgehört hatten zu leben. Dass schon vor langer Zeit dann und wann solche Thiere vorgekommen sind, geht schon aus der ursprünglich in Sibirien einheimischen und von Chinesischen Schriftstellern wiederholten Sage hervor, dass das Mammuth ein in der Erde wühlendes Thier sei, welches sogleich sterben müsse, wenn es ans Tageslicht kommt. Das Volk hielt also damals wenigstens solche Thiere für eben abgestorben. Auch jetzt kommen solche Funde vor, und wahrscheinlich häufiger als man davon erfährt. So hätten wir ja auch von dem jetzt angemeldeten wohl nichts erfahren, wenn wir die Nachricht nicht dem Interesse des Hrn. Guläjew verdankten.

Obgleich man schon öfter die bisher mit der Haut aufgefundenen Mammuth-Leiber und vollständigen Skelette aufgezählt hat, und dieses noch kürzlich in v. Middendorff's Reise, Bd. IV, sehr vollständig geschehen ist, scheint eine solche Uebersicht hier nicht fehlen zu dürfen. Wir können aber nicht umhin, bemerklich zu machen, dass diese Uebersicht nur auf die neuern Zeiten sich bezieht, weil Nachrichten über solche Funde vor der Russischen Eroberung Sibiriens gar nicht nach Europa kommen konnten, und wenn sie dahin gekommen wären, wohl keinen Glauben gefunden hätten. Offenbar aber sind solche Erfahrungen schon sehr alt, denn die Ansicht der Eingebornen, dass das Mammuth unter der Erde lebe und wie ein Maulwurf darin sich Gänge wühle, hätte, wie wir bemerkt haben, sich doch wohl nicht entwickeln können, wenn man nicht zuweilen vollständige Leiber gefunden hätte. Dass diese falsche Meinung nicht durch die Russen aufgebracht ist, sondern durch die früheren Bewohner, sagt nicht nur Ysbrandt Ides sehr bestimmt, wie wir gleich hören werden, sondern es geht auch aus den Schriften der Chinesen hervor. Von welchem Volke aber ging sie aus? Entweder wohl von Finnischen oder Samojedischen Stämmen, denn die östlichen Völker scheinen die Sage nicht zu kennen, und finden in dem Sichtbarwerden eines vollen Mammuths ein *portentum*, ein Unglück bringendes Zeichen. Vielleicht kann der Name des Thiers das Volk, wenn auch nicht anzeigen, doch ahnen lassen. Jetzt wird es von den Russen allgemein *Mamont* genannt. Auffallend aber ist, dass Witsen, der vor 2 Jahrhunderten (1666) in Moskau war und alle Menschen nach den Merkwürdigkeiten des Landes befragte, in beiden Ausgaben seiner berühmten Schrift *Noord en Oost Tatarye* „*Mammout*" schreibt. Von ihm kommt ohne Zweifel die im westlichen Europa gangbare Benennung *Mammuth*. Möglich, dass er nicht genau die Benennung auffasste, möglich aber auch, dass er von einem Sibirier die richtige Aussprache der Eingebornen hörte. *Ma* heisst nämlich die Erde in vielen Finnischen Sprachen, *mut* mit einem schwach eingemischten *i* (d. h. *mouillirt*), doch gewöhnlich nur *mut* geschrieben, heisst der Maulwurf im Ehstnischen noch jetzt. Nun sind zwar die Ehsten schon seit undenklichen Zeiten in Europa einheimisch, und ich finde bei Pallas für den Maulwurf ganz andere Benennungen in andern Finnischen Sprachen. Dennoch ist das Wort *mut* wohl ein Wort des Finnischen Stammes und *Mamut* hiesse dann wörtlich Erd-Mull, *earth-mole*, wenn das Wort *mut* auch in Ost-Finnischen Sprachen vorkommt oder vorkam, das von den Russen in *Mamont* verwandelt wäre. H. W. Ludolf schreibt in seiner *Grammatica Russica* 1696, p. 92, noch *Mammotovoi kost*, fast wie Witsen. Wie das *n* hineingekommen und ob die Erinnerung an die Ehstnische Sprache als gültig betrachtet werden kann, muss ich den Sprachforschern zu entscheiden überlassen [11]). Nicht zu bezweifeln aber scheint es mir, dass Pallas eine Verwechselung begeht, wenn er in den *Novis Commentariis*, XIII, p. 437, sagt, dass *Mama* im Tatarischen Erde bedeute. Er selbst hat später in dem vergleichenden Lexicon, das er auf Befehl der Kaiserin Katharina anfertigen musste, ganz andere Laute für «Erde» in den verschiedenen Tatarischen Sprachen aufgeführt. Dagegen heisst die Erde in mehren Finnischen Sprachen *Ma* und in andern sind Modificationen von *Ma* sehr kenntlich.

Das Verzeichniss der in Sibirien aufgefundenen Lei-

11) Hr. Schiefner macht mich darauf aufmerksam, dass die Russen vielleicht an den Heiligen Mamas, Russisch Mamant, erinnert sein können, als sie ein ähnliches Wort hörten. Die gemeinen Russen zählen die Tage nicht nach der Reihe der Monate, sondern nach den Heiligen. Die Namen der letzteren sind ihnen also sehr geläufig. So ist der 2. Sept. день Мамонта. Auch finde ich in der That, dass in einer der ältesten Nachrichten, in der Schrift des Schwedischen Capitains Joh. Bernh. Müller (1716) die Einwohner, d. h. die Russen, das Thier *Mamant* nannten. Weber: Das veränderte Russland, I, S. 179 Wahrscheinlich ist aber, dass die Russen an diesen Heiligen durch einen ähnlichen Laut der Eingebornen erinnert wurden.

ber grosser Pachydermen versehe ich mit Nummern, um mich nach diesen auf die einzelnen Fälle berufen zu können. Ich rechne aber auch die in Russland vorgefundenen Skelette dazu, welche nachweisen, dass an einem bestimmten Orte die Leiber von Thieren dieser Art verwest sind.

1) Der Bürgermeister Witsen zu Amsterdam, der schon im 17ten Jahrhundert mit Eifer Nachrichten aus Sibirien sammelte, führt viele Fundorte von Mammuth-Zähnen in Sibirien an, erzählt schon von grossen Zügen, die im Norden zum Auffinden derselben unternommen wurden, erfuhr aber auch schon, dass zuweilen ganze Mammuthe sichtbar werden, die dunkelbraun sind und grossen Gestank verbreiten, d. h. in Fäulniss übergehen (*Noord en Oost Tartarye*, Ed. 1694, p. 413. Ed. 1707 et 1785, p. 742—747).

2) Mit Recht schliesst Hr. v. Middendorff hieraus, dass man also schon im 17ten Jahrhunderte wusste, dass zuweilen ganze Leiber aufgefunden werden. Witsen scheint die ihm in Moskau gemachte Mittheilung nicht völlig verstanden zu haben. Man erhielt aber schon im 17. Jahrhundert eine andere bestimmte Nachricht, die publicirt wurde. Ysbrandt Ides, der von 1692—1695 als Gesandter Peters I. von St. Petersburg nach Peking und zurück reiste, hatte auf der Reise durch Sibirien einen Menschen bei sich, der jährlich fossiles Elfenbein gesammelt hatte. Dieser erzählte ihm, dass er einmal den Kopf eines Mammuths aus dem gefrornen Boden vorragen gesehen hatte, den er mit Hülfe einiger Leute abschnitt. Das Innere dieses Kopfes fanden sie meistens verfault, doch brachen sie die Stosszähne aus. Auch brachten sie einen Fuss hervor, fast von der Dicke eines Mannes. Dieser Fuss scheint noch ziemlich frisch gewesen zu sein, da sie einen Theil davon nach Turuchansk mitnahmen. Sehr richtig bemerkt schon Ysbr. Ides, dass die Mammuthe und deren Zähne in den Flussufern nach starkem Eisgange gefunden werden. Er berichtet dann über die Ansichten der Eingebornen, dass das Thier wie ein Maulwurf unter der Erde lebe und wie diese Thiere die Erde aufwühle. Die Russen dagegen hielten die Mammuthe für Elephanten mit stärker zurückgebogenen Zähnen, welche durch die Sündfluth hierher geschwemmt seien, für welche Ansicht auch der Reisende sich erklärt (Ysbrandt Ides dreijährige Reise, Ausgabe von 1707, S. 56).

3) Messerschmidt fand am Flusse Tom, südlich von Tomsk, ein nach seinem Urtheile vollständiges Skelet. Strahlenberg, S. 395.

4) Chariton Laptew, der unter der Kaiserin Anna (1739—43) die nördlichste Küste Sibiriens bereiste und aufnahm, berichtet: Aus den Ufern einiger Flüsse der Tundra werden ganze Mammuths-Thiere mit beiden Stoss-Zähnen (Hörner genannt) ausgegraben, mit dickem Fell, das Haar und der Leib aber sind verwest, und die Knochen, mit Ausnahme der Hörner, sind morsch. Es folgt ein Zusatz, dass der Kopf einem Pferde ähnlich ist, die Zähne aber flach, dick und nicht höher als 3 Zoll sind. Hr. v. Middendorff findet in diesem Zusatze ein Nasehorn angedeutet, dessen Kopf häufig mit einem Pferdekopfe verwechselt wurde. Dann hätte Laptew von beiden Thieren gehört und die Nachrichten zusammengeworfen. Vielleicht hat er sie aber auch unterschieden. Die Berichte dieser alten Seefahrer der Nordküste, die ich gesehen habe, sind sehr schwer lesbar, wesshalb die Auszüge, die man von Zeit zu Zeit gegeben hat, ziemlich abweichen. Die angeführte Stelle findet man in den Записки Гидрограф. Департ. Т. IX. стр. 45, die vollständiger als frühere Auszüge sind. Es sind auch sonst Missverständnisse in dieser Mittheilung. Die Knochen sind allerdings viel weniger hart als die Zähne, aber sie können nicht morsch (дряблыя) sein, wenn die Haut noch besteht.

5) Der nächste bekannt gewordene Fall von einem mit seinen Weichtheilen im Eisboden Sibiriens aufgefundenen Leib eines vorweltlichen Thieres betraf allerdings nicht das Mammuth, sondern das fossile Nasehorn (*Rhinoceros tichorinus*). Es gehört aber ohne Zweifel hierher, da dieselben Verhältnisse auf die Conservirung beider massiven Pachydermen gewirkt haben müssen. Ich meine das berühmte Nasehorn, von welchem man den Kopf und einen Fuss zu Pallas brachte, der im März 1772 nach Irkutsk gekommen war. Man hatte das ganze Thier im vorhergehenden December am Wiljui, etwa 40 Werst oberhalb der unteren Wiljuischen Simowie in eingetretener Verwesung gefunden; jedoch einige Theile zeigten sich noch ziemlich gut erhalten, so dass man den Kopf und 3 Füsse abschnitt, welche man nach Irkutsk schickte mit Ausnahme des dritten Fusses, der in Jakutsk abgegeben war. Einer von diesen Füssen ging verloren, als Pal-

las sich bemühte, ihn rasch zu trocknen. Die übrigen Stücke, von Pallas beschrieben und abgebildet (*Nov. Comment.* XVII), werden bekanntlich noch als Zierden unseres zoologischen Cabinetes aufbewahrt und sind von unserm Collegen Brandt sehr sorgsam und mit vielen Vergleichungen vor einer Reihe von Jahren neu untersucht worden (*Mémoires de l'Academie de St. Petersb. 6e série, Sciences Naturelles, T. V. 1849*). Den Fundort hat Pallas nicht selbst untersucht. Nach dem Berichte des Absenders war das Thier auf dem Sande des Ufers, halb in denselben eingegraben, etwa eine Klafter vom Wasser und vier Klafter von einem höhern steilen Ufer gefunden worden. Das ganze Thier war noch von der dicken Lederhaut bedeckt, die jedoch nur noch einzelne Haarbüschel trug. Was man von der Verwesung des Körpers sagt, ist wohl vorzüglich auf starke ammoniakalische Ausdünstung durch die begonnene Zersetzung der innern Theile zu verstehen. Da das Thier unmöglich sehr lange so gelegen haben konnte, ohne völlig zu verwesen, so ist nicht zu zweifeln, dass es aus der hohen Uferstufe hinabgerutscht sein musste, nachdem diese durch hohen Wassergang des Flusses — wohl im Frühling 1770 oder 1769 — angegriffen und der Einwirkung der Sommerluft tiefer hinein zugänglich geworden war. Dass dieses Thier halb im Sande vergraben gefunden wurde, lässt schon erkennen, dass ein Theil der jetzt entferntern Uferhöhe mit ihm herabstürzte. Die hochgelegenen sandigen Stellen sollen in dieser Gegend, nach Erkundigungen, die Pallas einzog, im Sommer bis 2 Ellen tief, in den Thälern der Boden aber nur eine halbe Elle tief aufthauen (Pallas Reisen III, S. 99).

6) Eine andere Erfahrung dieser Art machte man im Jahre 1787, und sie ist von dem Lieutenant Sarytschew, der Mitglied der Billings'schen Expedition nach Nordost-Sibirien war, in seinem Reiseberichte (Путешествіе Сарычева I, ст. 105, deutsche Uebersetzung Bd. I, S. 106) erzählt. Sarytschew war in dem genanntem Jahre von Sredne-Kolymsk nach Jakutsk in Begleitung des Doctors Merk und einiger andern Personen abgefertigt worden. In Alaseisk, einer Niederlassung am Flusse Alaseja, die nur aus 2 Hütten und einem Bethause bestand, erzählte man ihm, dass etwa 100 Werst den genannten Fluss abwärts, aus seinem sandigen Ufer der Leichnam eines Thieres von der Grösse eines Elephanten zur Hälfte ausgewaschen sei; er sei noch ganz unversehrt und mit seiner ganzen Haut bedeckt, an der sich stellenweise noch lange Haare befänden. Dr. Merk, der dadurch bekannt ist, dass Pallas ihm viele wichtige Nachrichten über hochnordische Seethiere verdankte, wünschte sehr diese Merkwürdigkeit näher in Augenschein zu nehmen. Allein Sarytschew glaubte leider diesem Wunsche nicht willfahren zu können, da der Abstecher vom Hauptwege zu gross schien und damals gerade viel Schnee gefallen war. Man muss das um so mehr bedauern, da behauptet wurde, das Thier liege in aufrechter Stellung da, und der Naturforscher wird wenig Ersatz finden in der Erörterung, welche Sarytschew über die Möglichkeit des Vorkommens solcher nicht verweseter Leiber im hohen Norden in seiner Reisebeschreibung erhebt. Er verwirft die Ansicht, dass diese Thiere hier nicht einheimisch, sondern in alter Zeit durch Kriegszüge hergebracht seien, auch die Meinung, dass sie aus heissen Ländern, wo solche Thiere leben, wohl 5000 Werst weit durch Überschwemmungen hierher gespült sein könnten. Ist wohl möglich, fragt er, dass todte Körper, sei's auch durch die Sündfluth, so weit geschwemmt sein könnten, ohne zersetzt zu werden? Ihm scheint, man thue besser, die Erscheinung einer grossen Veränderung der Erdkugel zuzuschreiben und anzunehmen, dass diese Gegenden einst ein wärmeres, der Natur dieser Thiere mehr entsprechendes Klima hatten. Allein eine so rasche Abkühlung, dass die Leiber grosser Thiere nicht völlig verwesen könnten, lässt sich auch ohne Wunder nicht denken, müssen wir einwenden. Sarytschew schliesst: Übrigens mögen Naturforscher über diese Zweifel entscheiden. Aber Naturforscher brauchen Beobachtungen und die bisherigen nach Hörensagen gesammelten Nachrichten genügen durchaus nicht.

7) Um dieselbe Zeit, oder wohl schon früher muss in der Gegend der Lena-Mündung ein Mammuth mit voller Behaarung gefunden sein, denn als das berühmte Adams'sche von dem Tungusen-Häuptlinge, der es zuerst nur sehr wenig entblösst gesehen hatte, ohne zu wissen, wofür es zu halten sei, es im dritten Jahre für ein sehr grosses Thier mit Stosszähnen erkannte und davon erzählte, erklärten die alten Leute seines Stammes diesen Fund für eine schlimme Vorbedeutung, denn sie hätten von ihren Vätern gehört, dass zu ih-

rer Zeit ein Tunguse auch ein solches Thier gefunden habe, der aber bald darauf mit seiner ganzen Familie gestorben sei. Diese Ansicht von der schlimmen Vorbedeutung beunruhigte den neuen Finder so sehr, dass er gefährlich dadurch erkrankte. Uns zeigt sie aber, dass gar mancher Fund dieser Art auch in neuerer Zeit vorgekommen sein mag, von dem keine Nachricht nach Europa gekommen ist.

8) Dieselbe Lehre giebt uns ein anderer Fall. Tilesius berichtet, dass im Jahre 1805, als er mit der Krusenstern'schen Expedition zum dritten mal nach Kamtschatka kam, Patapow, Capitain eines Russischen Schiffes, das Lebensmittel aus Ochotsk gebracht hatte, ihm erzählt habe, dass er selbst vor kurzem (*nuperrime*) an der Küste des Eismeeres ein Mammuth mit behaartem Fell gesehen habe, und um diese Erzählung zu bekräftigen, dem Tilesius einen Büschel dunkelbrauner Haare von 3—4 Zoll Länge und etwas dicker als Pferdehaare, die er (Patapow) selbst von dem Felle des Thieres abgeschnitten habe, schenkte. *Desecaverit* heisst es im Texte; sollten die Haare nicht ausgerissen sein? Tilesius schickte diesen Büschel Haare an Blumenbach.

Es ist zwar nicht unmöglich, dass dieses dasselbe Thier war, von dem wir sogleich sprechen werden, nämlich das Adams'sche, allein dann hätte Patapow doch wahrscheinlich gesagt, dass er es nahe vom Ausflusse der Lena gefunden hatte. Auch behandelt Tilesius diesen Fall als einen besondern und hebt mit Nachdruck hervor, dass von diesem Funde in Europa nichts bekannt geworden wäre, wenn er nicht den Haarbüschel an Blumenbach geschickt hätte (Tilesius *Mém. de l'Acad. des sc. de St. Pét. 5^e série, T. V*). Sollten die Haarbüschel von dem Adams'schen Mammuth kommen, so ist jedenfalls doch ein anderes Vórkommen separirt, dessen Adams ganz kurz mit folgenden Worten erwähnt: *On a trouvé des restes pareils, il y a deux ans, sur les bords de la Léna a une grande distance de la mer, et ils étaient tombés dans le lit de fleuve* (l. c.).

9) Endlich kommen wir zu dem berühmten Adams'schen Mammuth, durch welches eigentlich die Überzeugung, dass zuweilen Mammuthe mit Haut und Haaren im Eisboden Sibiriens sich finden, in Europa allgemein sich verbreitete. Leider aber verbreitete sich zugleich die Meinung, dass dieses hier in reiner Eismasse gefunden sei, wie wir sogleich hören werden.

Adams, der als Botaniker die nach China bestimmte Gesandtschaft von Golowkin, die aber gar nicht über die Gränze gelassen wurde, begleitete, war im Jahre 1806 in Jakutsk, als er erfuhr, dass auf einer Halbinsel nahe von der Mündung der Lena ein Mammuth mit Haut, Haaren und innern Weichtheilen gefunden sei. Um dieses merkwürdige Object näher zu untersuchen, fuhr er nach der Mündung ab. Der Tungusen-Häuptling Ossip Schumachow, der sich als der Besitzer dieser Gegend ansah [12]), hatte bereits im Jahre 1799 auf einer Excursion im hohen Ufer der Halbinsel Tamut, zwischen Eisschollen, wie es in dem Berichte von Adams heisst, einen Gegenstand bemerkt, den er aber nicht erkennen konnte, obgleich er auf einen Felsen geklettert war, um ihn näher zu betrachten. Im folgenden Jahre sah er diesen Gegenstand mehr vorragen, allein er will ihn noch nicht erkannt haben. Am Schlusse des Sommers vom dritten Jahre (also 1801) sah er die eine Seite des Thieres ganz entblösst und einen Stosszahn vorragen. Er theilte jetzt diese Entdeckung seiner in der Nähe wohnenden Familie mit, die aber wegen der schrecklichen Vorbedeutung in Klagen und Sorgen versank, und auch den Schumachow so ängstigte, dass er schwer krank wurde, wie wir oben schon bemerkt haben. Der Sommer des darauf folgenden Jahres war sehr kalt, so dass die Entblössung fast gar nicht fortschritt und das Mammuth, wie Adams sich ausdrückt, *restait enfoncé dans les glaces*. Der Tunguse liess aber seinen Schatz eifrig bewachen. Im darauf folgenden Jahre 1803 schmolz (angeblich) das Eis zwischen dem Lande und dem Thiere, und dieses glitt hinab auf eine Sandbank des Ufers. Im März 1804 [13]) kam Schumachow wieder zu seinem Mammuth und sägte ihm die Stosszähne ab, die er gegen Waaren für 50 Rubel vertauschte. Man machte bei dieser Gelegenheit eine Zeichnung, die Adams sehr incorrect nennt. Diese Zeichnung, welche spitze Ohren, sehr kleine Augen, Pferdehufe und eine Borsten-Reihe in der Länge des Rückens zeigte, soll die Mitte zwischen

12) Kein einzelner Mensch in Sibirien ist ausschliesslicher Besitzer eines Landstücks.

13) Nach dem im Texte angeführten Berichte des Kaufmannes, dem die Zähne verkauft wurden, war der Handel im Frühlinge 1803 abgeschlossen. Es sind wahrscheinlich in den Mittheilungen, die Adams erhielt, die Jahre nicht richtig unterschieden.

einem Schweine und einem Elephanten gehalten haben. War der Rüssel etwa im gefrornen Boden stekken geblieben oder schon von Raubthieren zum Theil verzehrt? Der Kaufmann Boltunow, welcher schon im März 1803 dieses Mammuth sah, und ihm die Zähne aushauen liess, hat die erwähnte Zeichnung angefertigt oder anfertigen lassen. Er sagt in einem noch erhaltenen Berichte an einen Geistlichen: unter den Zähnen haben die Nasenlöcher (d. h. die Nase) in eine lange Schnauze (рыло), wie beim Schweine, sich verlängert. Schon damals verbreitete das Thier einen sehr üblen Geruch, den man eine Werst weit spüren konnte. Auch an der Seite war das Mammuth schon angefressen. Es wird also doch wohl schon im Jahr 1803 herabgestürzt sein. Boltunow sah auch noch einen Schwanz von 1 Fuss Länge (Технологическій Журналъ, Томъ III. ч. 4. стр. 163—265).

Adams, der um einige Jahre später (1806) im 7ten Jahre nach der Entdeckung, zu dem Thiere kam, sagt über den Rüssel und äussere Gestalt des Thieres nichts Entscheidendes. Er berichtet nur, dass die benachbarten Jakuten in der Zwischenzeit ihre Hunde mit dem Fleische gefüttert und auch die Raubthiere davon gezehrt hatten. Er fand überhaupt nicht viel mehr als das Skelet, dem jedoch die eine vordere Extremität schon fehlte. Die Knochen waren noch durch Gelenkkapseln und Bänder verbunden. Die Haut des Kopfes war eingetrocknet und an einem Ohr sass noch ein Haarbüschel. Auch das Hirn schien ihm eingetrocknet. Am linken Auge glaubte er noch die Pupille zu unterscheiden. Der Rüssel und der Schwanz fehlten, wie Adams ausdrücklich bemerkt, doch will er die *ossa coccygis* vollständig, oder, wie er sagt, das *os coccygis* gefunden und aufbewahrt haben. Ja er schliesst sogar daraus, dass das Mammuth keinen Schwanz gehabt haben könne. Was er *os coccygis* nennt, mag entweder das Kreuzbein gewesen sein, da Hr. Adams nur im Singular davon spricht, oder einer der vordern Schwanzwirbel, da auch jetzt die meisten Schwanzwirbel fehlen. Dieser Umstand allein beweist, wie fremd die Anatomie diesem Botaniker war. So versichert er auch, dass die Haut auf der Seite, auf der das Thier lag, noch vollständig mit langem und dichtem Haar versehen war. Er nahm von dieser Haut ein grosses Stück, das so schwer war, dass 10 Menschen nur mit Mühe es auf das Ufer schleppen konnten. Er scheint aber nicht bemerkt zu haben, wie schon Tilesius erinnert, dass die Haut von Feuchtigkeit durchzogen gewesen sein muss, weswegen auch das Haar grösstentheils verloren gegangen ist. Adams scheint nicht einmal bemüht gewesen zu sein, dieses Stück Haut so schnell als möglich zu trocknen, wodurch ein lose gewordenes Haar wieder befestigt wird. Dagegen scheint er zu glauben, da er nur dünnes Haar im conservirten Hautstücke fand (wohl nach Ankunft desselben?), dass die Haare durch die Feuchtigkeit dünner geworden seien!![14]) Das Stück, welches noch im Zoologischen Museum aufbewahrt wird, hat fast nur noch Wollhaar, und nach Brandt's genauer Musterung nur noch an beschränkten Stellen Contourhaar. Adams sammelte noch über ein Pud Haare, die in den Schnee getreten waren, solche von mehr als einer Arschin ($2^1/_3$ Fuss Engl.) Länge, die, nach ihm, ohne Zweifel auf eine Mähne deuten. Aber der Verfasser, der überall unverständlich bleiben zu müssen scheint, sagt: *Quand même je mettrois en doute les rapports de mes compagnons de voyage* (der Tungusen nämlich), *il est cependant évident que les crins de la longueur d'une archine, qui se trouvèrent encore à la tête, aux oreilles et au col de l'animal, ont dû nécessairement appartenir à la crinière.* Soll das heissen, dass am Ohre Haare von der Länge einer Arschin sassen? Aber solche Haarbüschel am Ohr pflegt man doch nicht zur Mähne zu rechnen. Oder lagen nur ausgefallene Haare am äussern Ohr? Liess sich nicht bestimmen, ob das lange Haar nur die Mittellinie des Leibes und Halses einnahm, oder um den ganzen Hals lief? Ein langes aber zottiges Haar umgiebt auch den Hals einiger Rinder, wie des Bison; oder war das lange Haar so weit verbreitet wie im Moschus-Ochsen? Man erhält darüber keine bestimmte Auskunft, obgleich auf der einen Seite des Leibes das Haar noch vollständig erhalten gefunden sein soll.

Noch schwieriger ist es, von der Localität, nach der Beschreibung des Verfassers, sich eine bestimmte Vorstellung zu machen. Ich spreche nicht von den ursprünglichen Lagerungs-Verhältnissen, denn diese

14) *La peau dont je possède les trois quarts est d'un gris foncé et couverte de poils rougeâtres et de crins noirs. L'humidité du sol où l'animal a été couché pendant si longtemps, a fait perdre aux crins une partie de leur épaisseur.* Soll das heissen, dass der Pelz dünner geworden ist? Es klingt aber so als ob die einzelnen Haare dünner geworden seien.

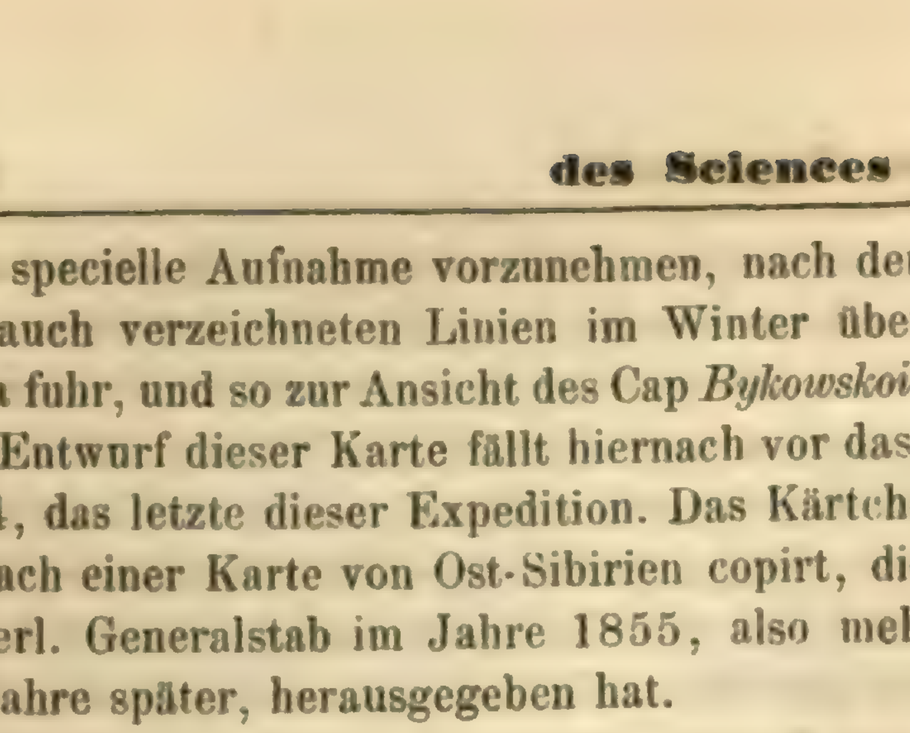
fand Adams nicht mehr vor, sondern von der geographischen Bezeichnung des Ortes, wo er das Thier vorfand, und von der Beschaffenheit des Abhanges, in welchem es ursprünglich steckte. Zwar sagt er, dass es 60 Schritt vom Ufer und 100 Schritt vom Abhange lag, den es herabgeglitten war, dass dieser Abhang 35—40 Toisen (Faden) hoch war und das Thier nach Aussage der Tungusen, als es ihnen zuerst erschien, 7 Toisen unter der Oberfläche des Eises lag. Dieser unglückliche Ausdruck von *glace* und *glaçons* kommt sehr häufig vor und ist tausendfältig in andern Schriften wiederholt worden. Ja es heisst, nachdem die Höhe des Abhangs an einer andern Stelle zu 30—40 Faden abgeschätzt ist: *Sa substance* (nämlich *la substance de la roche*) *est une glace claire, pure et d'un goût piquant; elle s'incline vers la mer, sa cime est couverte d'une couche de mousse et de terre friable d'une demie archine d'épaisseur. Pendant les chaleurs du mois de Juillet une partie de cette croute se fond, mais l'autre reste gelée.* So wird die oberste Schicht von mehr als einem Fuss Dicke genau unterschieden von der mächtigen Unterlage, und diese wird von Adams immer als Eis, sogar als *une glace claire et pure* behandelt. Wie soll ein ausgedehnter Eisfelsen sich bilden, und wie soll man sich denken, dass ein grosses Thier, wie ein Mammuth, mitten in das Eis hineingeräth? Es müsste auf ihm oder unter ihm liegen; selbst eine Maus, welche ich einfrieren lasse, könnte sich in der Mitte des Eises nur erhalten, wenn ich ihren Leib durch Fäden an bestimmter Stelle befestige. Oder soll man glauben, dass hier Eisschollen zusammen geschoben und später durch theilweises Thauen und Gefrieren zu einer festen Masse geworden sind? Dahin könnte der öfter gebrauchte Ausdruck *glaçons* führen.

Schon früh hatte ich an dieser ganzen Beschreibung Anstoss genommen, und mehr noch als bald darauf Kotzebue aus der Eschscholtz-Bai in Nordamerika unter $66\frac{1}{4}^{\circ}$ n. Br. einen auf der Küste befindlichen Berg von reinem Eise beschrieb, in welchem Mammuthzähne steckten. Der steile Eisabhang war nach Kotzebue 100, nach Chamisso 80 Fuss hoch. Darüber lag nur eine dünne Lage von bläulichem Lehm, 2—3 Zoll stark, und darüber die torfige Dammerde einen Fuss dick (Kotzeb. Reise I, S. 146). Nach meiner Versetzung nach St. Petersburg erkundigte ich mich bei Personen, welche Adams gekannt und das Aufstellen des Mammuthskelettes gesehen hatten. Sie hatten aber nichts Specielleres erfahren und meinten nur, Adams habe seinen Bericht verschönert, da ihm der Transport des Skelettes bis nach St. Petersburg viele Auslagen gemacht und in den damaligen schweren Kriegszuständen ein Ankauf desselben kaum zu hoffen gewesen sei. Bekanntlich hat der Kaiser Alexander dieses Skelet, an dem noch einige getrocknete Hauttheile anhaften, später dennoch für 8000 Rubel angekauft [15]). Nicht befriedigt durch diese Erklärungen bat ich Hrn. v. Middendorff, als er sich zu seiner Reise vorbereitete, in Sibirien gelegentliche Erkundigungen einzuziehen, ob man nicht bessere Angaben über das ursprüngliche Lagerungs-Verhältniss dieses merkwürdigen Praeadamiten erhalten könne. Hr. v. Middendorff fand auch in Barnaul einen Beamten des Bergwesens, Hrn. Slobin, der den Bykowskii Myss, den Fundort des Adams'schen Mammuths, in Begleitung des Kaufmanns Belkow, der auch mit Adams hier gewesen war, besucht hatte. Nach diesem Beamten könne von Eis gar nicht die Rede sein. Adams habe sein Mammuth aus dem gefrornen Boden erhalten, was mir auch Hr. v. Middendorff sogleich mitzutheilen die Gefälligkeit hatte. Ich stand an, etwas darüber zu publiciren, wie es ursprünglich meine Absicht war, um die häufige Wiederholung des Ausdruckes, das Mammuth habe im Eise gelegen, zu sistiren. Ich trug aber Bedenken, Adams einer entschiedenen Lüge anzuklagen, der von einer *glace claire, pure et d'un goût piquant* gesprochen hatte. Jetzt glaube ich, nachdem ich wieder einige Berichte über den Nordrand Sibiriens gelesen habe, Adams Ehrenhaftigkeit retten zu können, obgleich sein geognostischer Blick und sein Scharfsinn nicht sehr gut dabei wegkommen.

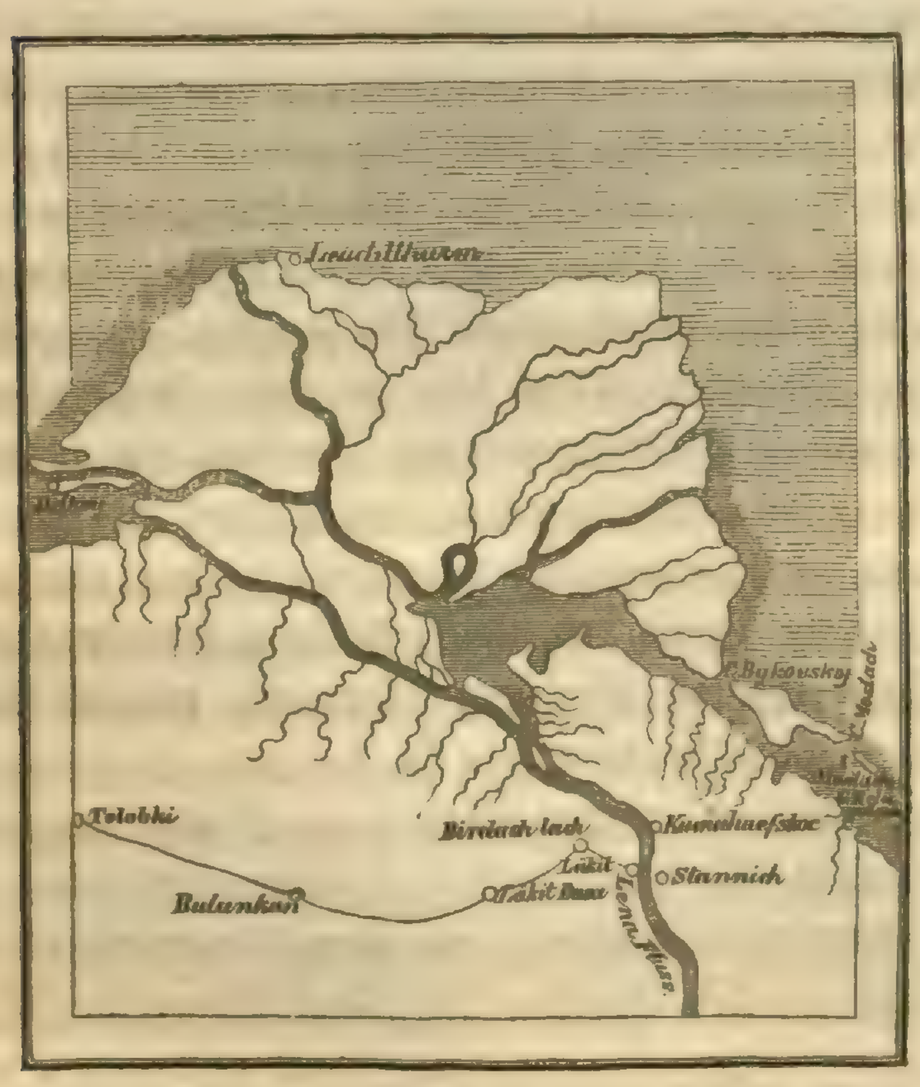
Um die geographische Lage des Fundortes dieses Mammuths verständlicher zu machen, gebe ich hier zwei kleine Kärtchen der Lenamündungen. Das Kärtchen I. ist nach der Karte zu Wrangell's Reise copirt, mit Hinzufügung der Ansiedelung *Kumak Surka*. Wrangell war nicht selbst an der Mündung der Lena, wohl aber der Lieutenant Anjou, der, ohne eine

15) Diese Summe ist nicht als zu hoch zu betrachten, da Adams den ganzen Transport von der Küste des Eismeers bestritten hat. Dennoch hatte er den Verdruss, dass der Tungusen-Häuptling Schumachow nach St. Petersburg kam und Einspruch that. Sein Stamm habe dem Kaiser mit diesem Skelet ein Geschenk machen wollen Aber transportirt hätten sie es doch gewiss nicht.

ganz specielle Aufnahme vorzunehmen, nach den von uns auch verzeichneten Linien im Winter über das Delta fuhr, und so zur Ansicht des Cap *Bykowskoi* kam. Der Entwurf dieser Karte fällt hiernach vor das Jahr 1824, das letzte dieser Expedition. Das Kärtchen II. ist nach einer Karte von Ost-Sibirien copirt, die der Kaiserl. Generalstab im Jahre 1855, also mehr als 30 Jahre später, herausgegeben hat.




I. Lena-Mündung nach Anjou und Wrangell. 1823.




II. Lena-Mündung nach dem K. Generalstabe. 1855.

Vergleicht man beide Kärtchen mit einander, so erkennt man: 1) dass einige Arme des Stromes, welche im ersten Kärtchen noch gross und bedeutend erscheinen, im zweiten nur schwach angelegt sind; 2) dass die östlichsten Inseln des Delta's, die auf dem ersten Kärtchen nur punktirt angedeutet sind, als ob sie, wenn nicht vom Wasser bedeckt, doch nur ganz flache Sandbänke seien, auf dem zweiten als ganz ebenbürtig mit den andern Theilen des Delta's dargestellt werden. Die Hauptmündung des Flusses erscheint dadurch als ganz zurück gekrümmt nach SO. In dieser Richtung sieht man auf dem ersten Kärtchen eine Halbinsel von der auffallenden Form eines Lateinischen T. Ein schmaler Isthmus verbindet nämlich einen im rechten Winkel daran stossenden langgezogenen, aber schmalen Wall mit dem Festlande. Nach dem zweiten Kärtchen ist dieses Verbindungsglied jetzt durchgerissen und aus der Halbinsel wäre demnach eine Insel geworden. Unsere Karten von Sibirien beruhen in diesen arktischen Gegenden allerdings noch nicht auf genauen Aufnahmen, sondern auf Inspectionen mit astronomischer Bestimmung einzelner weit entfernter Puncte. Aber es lässt sich doch erwarten, dass eine solche Veränderung in der Karte, wie die Umwandlung einer Halbinsel in eine Insel, nicht vorgenommen wäre, wenn man nicht bestimmte Nachrichten darüber hätte. Auch muss ich bemerken, dass der Isthmus auf der Karte zur Russischen Ausgabe von Wrangell's Reise an einer Stelle noch viel schmaler gezeichnet ist, als auf der Karte zur Deutschen Ausgabe. Dies ist wahrscheinlich die Stelle, von der Adams sagt, dass man zu beiden Seiten das Meer sehen konnte, und die später durchbrochen sein wird.

Diese jetzige Insel und damalige Halbinsel ist nämlich die Örtlichkeit, in der Adams das Mammuth fand. Die nordöstliche Spitze derselben heisst *Myss Bykowskoi* und die südwestliche *Myss Mostach* (bei Adams *Manstai*). Die ganze Halbinsel nennt Adams *Tamut*. Dass damals die Verbindung mit dem Festlande noch bestand, geht schon daraus hervor, dass Adams auf Rennthieren, die er bei *Kumak Surka* über den Fluss hatte setzen lassen, bis zum Mammuth ritt. Die Entfernung der einen Spitze des *Bykowskoi Myss* von der entgegengesetzten giebt Adams freilich einmal zu 80 Werst und bald darauf wieder zu 45 Werst an. Beide Angaben sind nach den Karten viel zu gross. Aber das

ist wohl nur Folge seiner unvollkommenen Auffassung oder von Druckfehlern, an denen dieser Bericht reich ist. Die Stelle, an welcher das Mammuth sich gezeigt hatte und von der es herabgerutscht war, liegt, wie Adams ausdrücklich sagt, in der Mitte zwischen beiden oben genannten Vorgebirgen. Hier ist ein drei Werst langer Abhang, der auf 30 (oder 35) bis 40 Faden (*toises*) Höhe geschätzt wurde, und gegen das Meer geneigt war.

Über die geographische Lage kann man wenig in Zweifel sein, wenn man den allerdings unklaren Bericht mit den Karten vergleicht. Sehr schwierig, um nicht zu sagen unmöglich, ist es dagegen, über die physische Beschaffenheit der Localität und die ursprüngliche Lagerung des Mammuths eine bestimmte Vorstellung zu gewinnen. Dass diese Küste vom Meere benagt wird, ist nicht zu bezweifeln, wie es das gemeinschaftliche Schicksal aller Steilküsten ist, die nicht aus hartem Fels bestehen. Hier ist aber auch eine Einwirkung des Flusses unverkennbar. Seine Strömung ist gegen diese Halbinsel gerichtet, und nur dieser Einwirkung können wir das Durchreissen des verbindenden Isthmus zuschreiben. Es ist also auch sehr möglich, dass Eisschollen, und zwar aufeinander gethürmte Eisschollen, entweder aus dem Meere oder aus dem Flusse stammend, gegen den Abhang der Nordseite angetrieben werden, zumal dieser mittlere Abhang auch nach der Karte einen Vorsprung zu bilden scheint. Es ist also gar nicht unmöglich, dass Adams hier auf den Strand geworfene Eisschollen fand, die noch nicht geschmolzen sein konnten, da er am Schlusse des Juni hierher gekommen sein mag. Er giebt das Datum seiner Ankunft am Meere zwar nicht an, allein da er am 16. Juni (alten Styls) in *Shigansk* war, konnte er am Schluss dieses Monats oder in den ersten Tagen des Juli, im Beginne des hiesigen Sommers, bei seinem Mammuth ankommen. Ich kann nämlich die Erklärung, welche Hr. v. Middendorff von dem Obristen Slobin in Barnaul erhielt: «von Eis könne gar nicht die Rede sein» [16]), nicht als die richtige annehmen, weil es doch kaum glaublich ist, dass Adams das Dasein von Eis, das er rein und durchsichtig nennt und geschmeckt zu haben behauptet, geradezu erlogen habe. Hr. Slobin war mehrere Jahre nach Adams an der Mammuths-Stelle gewesen. Ich glaube auch nicht, und habe nie geglaubt, dass Eisschollen das Mammuth herbeigebracht und so hoch gehoben haben können, als es nach Adams Angaben lag, selbst wenn seine Schätzung der Höhe des Abhangs um das Doppelte zu stark sein sollte. Sicher lag das Mammuth eingebettet im gefrornen Boden und wurde durch einen Absturz desselben erst sichtbar. Hätte es auf einem noch so grossen Lager von Schwimm-Eis gelegen, so hätte ja der Tunguse es bei der ersten Entdeckung schon erreichen und näher betrachten können. Allein er konnte es nur aus der Ferne sehen, obgleich er eine Höhe bestieg. Adams sagt freilich, dass der Tunguse auf einen Felsen (*roche*) stieg, aber Adams hat den gefrornen Boden hier immer als Fels betrachtet, da er ihn hart fand. Er wird wohl die abgestürzte und am Fusse des Abhanges angehäufte Masse bestiegen haben, ohne doch das Mammuth deutlich sehen zu können, das also in einem obern steilern und nicht erreichbaren Theile des Abhanges sichtbar war. — Ich bin nicht in Zweifel, dass das Ufer hier im Allgemeinen dieselbe Beschaffenheit hatte und wohl noch hat, wie die hohen Ufer der Wolga an solchen Stellen, wo sich fortgehend Abstürze bilden, z. B. bei dem Städtchen *Tschernoi Jar*. Der Abhang ist in seinem obersten Theile sehr steil, zuweilen fast senkrecht, und wenn auch etwas geneigt, doch viel zu jäh, um bestiegen werden zu können; am Fusse aber liegen Absturzmassen, die man leicht ersteigt, nur grössere Blöcke, wie hier das Mammuth, werden durch die erlangte Geschwindigkeit über die Absturzmassen fortgetrieben. Von diesen führt der Fluss zur Zeit des Hochwassers immer einen Theil weg, weshalb die obere senkrechte Wand nie zu einer hinreichenden schützenden Böschung gelangt. Die Steilheit des obern Theiles vom Abhange wird, ungeachtet des von Zeit zu Zeit sich wiederholenden Einsturzes, erhalten, weil, beim Ausdörren des lehmigen Steppenbodens, sich Risse bilden, die dem Uferrande paralell laufen und senkrecht hinabsteigen [17]).

Es wird wohl an den Küsten des Eismeeres, besonders wo die Ufer hoch und steil, aber nicht felsig sind, sich eben so verhalten, mit dem Unterschiede nur, dass hier in den Spalten das hineinfliessende Wasser

16) Middendorff's Reise IV, S. 294.

17) Über den Mechanismus dieser Abstürze habe ich umständlich gesprochen in den Kaspischen Studien, N. VIII.

im Winter gefrieren und die Risse erweitern muss. Sehr schnell werden diese diejenige Tiefe erreichen, in welcher der Frost bleibend ist und also das Eis gar nicht mehr aufthaut. Da aber im obern Ausgange der Risse das Eis doch jährlich aufthaut und niedersinkt, so wird wohl auch die tiefere Eislage verdickt, besonders dann, wenn der Riss dem Ufer so nahe ist, dass die sich ablösende Schicht nicht dick ist, den Einfluss der Sommerwärme erfährt und aufthaut, im Winter aber in Folge der contrahirenden Kälte sich noch tiefer abspaltet. Ist sie in Folge des Aufthauens hinabgestürzt, so wird die Eisschicht sichtbar, die, wenn sie sehr tief sich verlängert hat, das Ansehen einer Eis-Wand haben muss, häufiger aber, wenn nicht so weit vorgedrungen, der Durchschnitt einer Eisschicht zu sein scheinen wird. Sollten nicht die abwechselnden Schichten von Erde und Eis, die man an hohen Ufern in der nördlichsten Tundra zu sehen glaubt (Hedenström's Fragmente, S. 127, auch Wrangell, Reise I, S. 347. Anmerk.), meistens auf solchen blossgelegten Eisgängen beruhen? In seltenen Fällen kann es aber vorkommen, dass die Eisdecke eines Sees oder Flusses so hoch mit angeschwemmten Erdmassen überdeckt wird, dass sie von der Sommerwärme nicht mehr erreicht wird. Einen Fall dieser Art, in kleinem Maassstabe, glaube ich in Nowaja Semlja gesehen zu haben. Im steilen Ufer eines kleinen Flüsschens sah ich eine solide Eismasse von 1 Fuss Mächtigkeit. Sie war über 2 Fuss hoch überdeckt von einer Tonschicht, die noch unbewachsen war, und bis zum Fusse eines benachbarten Berges von Thonschiefer reichte. Es schien daher, dass ein heftiger Regenguss von dem Detritus des Berges so viel herabgespült haben müsse, um das Eis dieses Flüsschens in einem Frühlinge der letzten Jahre an dieser Stelle ein Paar Fuss hoch zu überdecken und damit für immer zu conserviren. Jedenfalls aber werden die senkrechten Eisgänge, besonders in der Nähe der Küste, häufiger sein als die horizontalen. Wrangell berichtet (a. a. O.), dass im Kolyma-Gebiete zuweilen aus flachen Seen plötzlich das Wasser verschwindet und zwar mitten im Winter, weil der gefrorne Boden durch Wirkung der Kälte weite Spalten bekommt, in welche das Wasser sich verläuft und bald gefriert. Solche entleerte Mulden heissen dann *Albuty*. Wenn das im Festlande zuweilen sich ereignet, so müssen an einem hohen Meeres-Ufer, wo die Kälte viel rascher vordringt, die Zerklüftungen viel häufiger sein, und wohl nicht immer der Randlinie parallel, wie am Wolga-Ufer. Im thonigen Schwemmland Nowaja Semlja's, wo es, entfernter vom unmittelbaren Ufer, mächtiger wird, sah ich Spalten von 1—2 Zoll Breite nach allen Richtungen der Windrose verbreitet und mit einander Polygone bildend. In diesen Spalten sitzen die verzweigten Stämme der Zwergweiden, nur ganz kurze Blätter-Triebe hervortreibend. Reisst man die Weiden auf, so findet man in der Tiefe der Spalten immer noch etwas Eis, wenigstens bis in den August.

Es kann also wohl auf mehrfache Weise Eis an der Halbinsel Tamut sichtbar geworden sein, das noch nicht geschmolzen war, als Adams am Schlusse des Juni oder in den ersten Tagen des Juli dahin kam, entweder ausgeworfenes Treibeis, oder eine durch Absturz entblösste Eiswand, oder auch ein gegen das Ufer gerichteter Eisgang, ohne dass das Mammuth ursprünglich in einem Eisfelsen eingeschlossen gewesen ist, wie man einige Zeit zu glauben sich gezwungen hat, weil die unpassende Darstellung von Adams das anzudeuten schien. Am meisten stimmt mit Adams Darstellung die Annahme einer Eiswand oder eines blossgelegten Eisganges, denn er sagt, das Mammuth habe er gefunden 100 Schritt *de l'escarpement de la glace d'ou il avait glissé*. Slobins Angabe, dass das Mammuth in der Wand einer Seitenschlucht, die durch ein Bächlein eingerissen war, sich zuerst gezeigt habe, ist auch nicht gut glaublich. Wie sollte der Tunguse, dem doch viel daran gelegen sein musste, den fremden Gegenstand zu erkennen, nicht in diese aus der allgemeinen Oberfläche auslaufende Schlucht hinabgestiegen sein, um seinen Fund zu erkennen und zu betasten! Das Mammuth war wohl wahrscheinlich unerreichbar in einer steilen Wand, und der Wasserlauf, den Slobin sah, mag sich später da gebildet haben, wo früher das Mammuth lag. Dass diese Wand zu Zeiten Abstürze hatte, erkannte Adams auch sehr richtig. Fügen wir noch hinzu, dass er in der Halbinsel viele Stücke fossilen Holzes von grosser Mächtigkeit von sehr verschiedenen sibirischen Bäumen und vereinzelte Mammuthzähne fand, so glauben wir von der physischen Beschaffenheit das Verständliche gesammelt zu haben.

Wie leicht die mit Eis bekleideten Wände täuschen und für solide Eisfelsen gehalten werden können, hat

das Beispiel der Eschscholtz-Bai gezeigt. Die Expedition des Capt. v. Kotzebue kam am 8. Aug. 1816 [18]) in diese Bucht, und alle Mitglieder der Expedition, nicht nur der Capt. Kotzebue, sondern auch die Naturforscher Chamisso und Eschscholtz glaubten einen Eisberg im Abhange des Ufers zu sehen. Im Jahre 1826, also zehn Jahre später, kam die Expedition des Capt. Beechey am 28. Juli an denselben Abhang, von dem unterdessen viel abgestürzt war. Man fand nur einzelne grosse Flecken von Eis, welche durchschnitten wurden und nur als Überzüge sich erwiesen. Am 6. Sept. desselben Jahres kam dieselbe Expedition wieder dahin; sie fand die Eisüberzüge gänzlich geschwunden, und es hatte sich an einer Stelle eine Schicht von 4 Fuss Mächtigkeit, an einer andern eine von $1^1/_2$ Fuss losgerissen, als Beweis von den fortgehenden Abspaltungen [19]). Dieses unverständliche Paradoxon schien vollständig gelöst, zumal als Chamisso erklärte, dass man die Reste vom Mammuth und andern vorweltlichen Thieren nicht eigentlich im Eise gefunden, wie früher angenommen war, sondern vom Boden aufgelesen habe [20]). Zu der ursprünglichen Ansicht hatte ohne Zweifel die falsche Darstellung von Adams die Mitglieder der Kotzebueschen Expedition veranlasst. Allein die neue Belehrung sollte nach mehr als 20 Jahren nochmals in Zweifel gezogen werden durch die Expedition des Capt. Kellett auf dem Schiffe Herald [21]). Capt. Kellett war mit seinen Officieren und Naturforschern im Jahre 1848 und zwar im September, dann nochmals im Jahre 1849 im Juli in der Eschscholtz-Bai. Sie fanden Eisklippen in der Dicke von 20—50 Fuss, die aber jährlich abnehmen sollen. Sie erklärten sich zum Theil für Kotzebue's Ansicht, da eine mächtige Schicht Schwemmboden darüber liegt, der zwar im allgemeinen gefroren bleibt, aber abbröckelt und dann die in ihm enthaltenen fossilen Reste zu Tage fördert, und darüber ein bewachsener Torfboden von 2—5 Fuss Dicke, der jährlich ein paar Fuss tief aufthaut, aber keine fossilen Reste enthält. Man war daher im Allgemeinen der Ansicht, dass hier ein Eislager, etwa einem Gletscher ähnlich, von Schwemmland hoch überdeckt sei, und Sir John Richardson, der die zoologischen Beobachtungen der Expedition in Bezug auf die Säugethiere bearbeitet hat, lässt diese Ansicht gelten, jedoch mit erkennbarem Widerstreben.

Ich zweifle, dass sie richtig ist, und vermuthe in den vermeintlichen Eisfelsen nichts anderes als Reste von Schneelehnen, die vom Wasser durchdrungen, und dann gefroren, grosse Festigkeit erlangen können, und sich, wenn sie der Sonne nicht zugänglich sind, lange erhalten müssen. Solche Schneelehnen sind an buchtigen Ufern sehr gemein. Kellett's Begleiter erklären sich gegen die Ansicht, dass von der Torfdecke der Oberfläche herabfliessendes Wasser die Schneelehnen durchdrungen und in Eis verwandelt haben könne. Man sieht nicht ein warum. Die Eschscholtz-Bai ist verhältnissmässig eng, so dass der Fuss dieser nach Norden gerichteten Wand vielleicht nie unmittelbar von der Sonne beschienen wird. In diesem Falle kann eine Quantität von Wasser durchdrungenen Schnees, der einen grossen Theil des Jahres fest gefroren ist, sich mehrere Jahre hindurch erhalten. Solche Schneelehnen, die vom Wasser durchzogen sich in festes Eis verwandeln, hat Beechey auf der Nordseite der Eschscholtz-Bai gefunden und als solche erkannt (Beechey, *narrative of a voyage I, p. 329*, unten); auch Richardson führt dergleichen an. Ich habe an der Küste von Nowaja Semlja keine Schneelehnen gesehen, weil an allen Punkten, wo ich landete, fester Fels mit schwacher vegetabilischer Decke ausläuft. Felsland wird nicht nur besser erwärmt durch die Sonne, sondern leitet auch die Wärme besser als Schwemmland, besonders wenn es thonig ist. Der Schnee wird also schon von der Küste aus zum Schmelzen gebracht und wird sich überhaupt nur in kleinen Massen sammeln, da es hier an einem breiten Vorlande zur Basis der Schneelehnen fehlt. Dagegen habe ich mehr im Innern des Landes Bildungen gesehen, die mich nicht zweifeln lassen, dass Schneelehnen sich viele Jahre erhalten können und sich in feste Massen verwandeln. Ich will nicht von den ausgedehnten Schneemassen sprechen, die zwischen den Bergen sich meilenweit hinziehen und nur die Kämme derselben frei

---

18) Leider finde ich nicht angegeben, nach welchem Kalender man rechnete, allein da auch Chamisso in seiner spätern und selbstständig herausgegebenen Reisebeschreibung dasselbe Datum angiebt, so muss ich glauben, dass auch Kotzebue in der seinigen dem Gregorianischen Kalender folgte.

19) Beechey: *Narrative of a voyage to the pacific and Beering Strait.* 1831. Part. I. p. 237—259; p. 323.

20) Adalbert v. Chamisso's Werke I, S. 155 (1836).

21) B. Seemann: Reise um die Welt in der Fregatte Herald, II, S. 35—51.

lassen. Sie laufen in einen freien Eisrand aus, unter welchem im Sommer kleine Flüsschen hervortreten. Es sind diese Bildungen eigentlich unentwickelte Gletscher, der obern Abtheilung oder dem Firn der alpinischen Gletscher entsprechend. Ich habe viel kleinere isolirt stehende Bildungen von der Form abgestutzter Kegel im Sinne, die man eben so gut Eis- als Schnee-Pics hätte nennen können. Die Masse war nicht durchsichtig wie wahres Eis, sondern undurchsichtig-weiss, aber so hart wie Eis, und es floss gar kein Wasser aus ihrem Fusse hervor, und dieser war auch nirgends feucht. Wie diese Pics entstanden sein konnten, schien die Umgebung anzudeuten. Drei von ihnen, nur etwa 7 Fuss hoch, sah ich in tiefen Ausbuchtungen des Flüsschens Nechwatowa, etwas entfernt von der Küste, wo die senkrechten felsigen Ufer des Flusses wohl 12 Fuss Höhe hatten. Es schien mir unzweifelhaft, dass alle drei Reste von Schneelehnen waren, dass durch die Erwärmung des felsigen Ufers der Theil der Lehnen, der unmittelbar anstiess, geschmolzen war, auch wohl der übrige Theil der Lehne, so weit er von der Sonne erreicht wurde. Der Rest aber, so viel davon vom felsigen Ufer abstand und auf dem gefrornen Boden ruhend von keiner Seite von den Sonnenstrahlen erreicht werden konnte, war zwar von Feuchtigkeit durchdrungen, jetzt aber fest gefroren. Da in diesem schmalen Felsenriss eine eisige Kälte herrscht, und das Flüsschen zu keiner Zeit die ganze Kluft auszufüllen scheint, wie eben die Anwesenheit dieses Eisfelsens andeutet, so glaube ich, dass sie nur bei anhaltendem Regen an Masse verlieren und Jahre hindurch sich erhalten können. Viel auffallender war ein mächtiger Schnee- oder Eisfelsen dieser Art, wohl 20 Fuss hoch und mehrere Faden an seiner Basis lang, der auf der Fläche, aber in der Einbucht eines Berges von Thonschiefer stand. Auch dieser stand vom Berge ab, so dass man bequem zwischen beiden durchgehen konnte. Doch folgte er in seiner Form der Einbucht des Berges, und ich zweifle nicht, dass auch hier der ursprünglich anstossende Theil der Lehne durch Einfluss des Schiefers zum Schmelzen gekommen war. Der Schnee- oder Eisfels war aber in seinem untern Theile ganz hart. Den Gipfel konnte ich nicht erreichen und weiss daher nicht, ob er hier in Schmelzung begriffen war, da der Gipfel zu Zeiten von der Sonne getroffen werden musste. Der Einfluss des schwarzen, dünngeschichteten und deshalb leicht erwärmten Schiefers auf das Schmelzen des Schnees trat überhaupt überall deutlich hervor. In der Eschscholtz-Bai, wo eine hohe Lehmschicht die Ufer bildet, fehlt dieser Einfluss des Felsbodens; das im Sommer von oben aus der Torfschicht herabfliessende Wasser wird erkaltet sein, bevor es den Fuss des Abhanges erreicht. Schneelehnen werden hier also wohl vom Abhange sich nicht ablösen, aber um so mehr vom Wasser durchdrungen werden. Auch ist die Bucht bei hohen Ufern so eng, und namentlich ist die Stelle, die durch die Mammuth-Reste so berühmt geworden ist, so zurückgezogen, dass sie wohl nur wenig von dem Sonnenschein unmittelbar getroffen wird. Ob das Eis, das Kellett's Expedition vorfand, durchsichtig war oder undurchsichtig, finde ich nicht angegeben. Dass hier ein alter Gletscher überdeckt sei, ist mir nicht wahrscheinlich, da jetzt wenigstens ein nicht ganz kleiner Fluss, der *Buckland River*, tief eingeschnitten hat. Oder muss man auch hier in dieser Eis-Region eine frühere Eiszeit annehmen?

Den Bericht über dieses Mammuth will ich damit schliessen, dass Adams Nachrichten darüber sich in der wenig verbreiteten Zeitschrift *Journal du Nord*, Jahrg. 1807, befinden, als *Supplément* zu № XXXII, nicht № XXX, wie nach Cuvier oft wiederholt wird. Tilesius hat in seiner Abhandlung *De scelcto mammonteo Sibirico* in den *Mém. de l'Acad. des sciences de St. Pétersbourg*, *5e série*, *Tome V. pour 1812*, den Adams'schen Bericht, so weit er das Mammuth betrifft, vollständig wiederholt, in seiner ursprünglichen Sprache, der Französischen, und in Lateinischer eine Beschreibung des aufgestellten Skelettes mit einleitenden Bemerkungen hinzugefügt. Dieses Skelet ist weniger vollständig als man gewöhnlich glaubt. Der Bericht von Adams findet sich auch ohne Verkürzungen in die Deutsche Sprache übertragen in Bertuch's Geogr. Ephemeriden, Bd. 25. S. 257 *et seq.*

10) u. 11) Über zwei vorweltliche Thiergerippe auf der grossen Halbinsel, welche zwischen dem Karischen Meere und dem Obischen Busen sich weit nach Norden erstreckt, die ehemals unter dem Namen *Jalmal* bekannt war, jetzt aber nach Hrn. Al. Schrenck *Karachaiskaja Semlja* heissen soll, erhielt der eben genannte Naturforscher auf seinen Reisen durch das Land der Samojeden im Jahre 1837 Nachricht durch

den Mesener Bürger Okladnikow. Auf meine Aufforderung theilte Hr. Schrenck die erhaltenen Nachrichten der hiesigen Akademie der Wissenschaften mit. Seine Anzeige ist abgedruckt im *Bulletin scientifique de l'Acad. IV.* (1838), p. 1—4. Die Halbinsel *Karachaiskaja* wird ungefähr in der Mitte ihrer Länge von zwei Flüssen der Quere nach durchschnitten, die nach entgegengesetzten Seiten, der eine in das Karische Meer, der andere in den Obischen Busen sich ergiessen. Mit ihren Quellen kommen sie einander so nahe, dass man in alten Zeiten zuweilen die Böte aus dem einen Flusse in den andern zog, da es äusserst schwierig ist und selten gelingt, die Nordspitze zu umschiffen. Es war also hier ein alter Handelsweg, über den Müller und Lehrberg ausführlich sprechen[22]). Mehr südlich fliesst ein anderer kleiner Fluss, *Jerumbei*, wie Schrenck ihn nennt, oder *Jerubei* wie der Name nach der Karte zu lesen ist, in's Karische Meer. Am linken Ufer dieses Flüsschens war aus einem kleinen See (vielleicht einer seeähnlichen Erweiterung) 4 oder 5 Jahre vor Schrenck's Reise (1837) ein Skelet ausgewaschen worden, grösser als ein Wallross, aber ohne Stosszähne. Schrenck vermuthet deshalb ein Nasehorn in diesem Skelette. Indessen, da Okladnikow es nicht selbst gesehen hatte, ist es auch möglich, dass die Stosszähne ausgebrochen waren. Das Skelet hatte wahrscheinlich schon lange offen gelegen, und da es von brauner Farbe gewesen sein soll, so ist zunächst zu vermuthen, dass die Weichtheile auf ihm verfault waren. Ein anderes Skelet, das aber nicht vollständig befunden wurde, war 10 Jahre früher in derselben Halbinsel aufgefunden. Die Lokalität von diesem wurde nicht näher angegeben, doch sollte sie allen Samojeden bekannt sein. — Es schien mir sehr wünschenswerth, dass diese Skelette aufgesucht und wo möglich nach St. Petersburg gebracht würden, da sie verhältnissmässig nahe lagen. Auf meine mündliche Mittheilung bewilligte auch der Graf Cankrin, der bereitwillig wissenschaftliche Aufgaben unterstützte, 1500 Rubel S. der Akademie zu diesem Zwecke. Wie ich dazu kam, gerade diese Summe zu erbitten, weiss ich nicht mehr anzugeben, jedoch geschah es wohl nicht ohne Rücksprache mit Hrn. A. Schrenck. Als ich später nach Archangelsk kam, fand sich auch Okladnikow dort ein. Ich wollte ihn für das Abholen engagiren, aber da es sich erwies, dass er beide Skelette nicht selbst gesehen hatte und jedenfalls das ausgesetzte Geld vollständig ausgezahlt verlangte, auch wenn er nichts mehr fände, und zwar vor der Abreise, so konnte ich auf diese Unsicherheit nicht eingehen. Ich wollte die ganze Summe nur bewilligen, wenn dafür eins der Skelette abgeholt und in Archangelsk abgegeben würde. Besonders auffallend war mir, dass Okladnikow 100 Rennthiere in Mesen aufkaufen und mit diesen die Fahrt unternehmen wollte, da man die Rennthiere öfter wechseln müsse. Mir schien es natürlicher, mit wenig Rennthieren abzufahren und erst in Obdorsk am Ob oder höchstens in Pustosersk an der Petschora die Heerde anzukaufen. Als ich darüber in Archangelsk mit einigen Bekannten sprach, riethen diese mir vorsichtig zu sein. Okladnikow habe mehrere Jahre die Tundra bereist, um den Samojeden Branntwein zu verkaufen. Das wolle er wohl auch jetzt, denn wenn man Lasten führe (hier also einige Fässer Branntwein), so lasse man eine ganze Heerde Rennthiere mit treiben, um oft wechseln zu können. Unter diesen Umständen schien es mir auch möglich, dass Okladnikow gar nicht bis zu den Skeletten käme, da er sich bisher immer eifrig zu dem Abholen erboten hatte, ohne die Skelette gesehen zu haben, jetzt aber auch für den Fall, dass er nichts fände, die ganze Summe verlangte, die ihm überhaupt sehr gering schien. Ich brach also die Unterhandlungen ganz ab. Auch schien es wünschenswerther, einen jungen Naturforscher zu gewinnen, der wenigstens für die Vollständigkeit des Skelettes sorgen könnte. Nach St. Petersburg zurückgekehrt berichtete ich der Akademie über diese abgebrochenen Unterhandlungen. Es gelang aber nicht, einen Naturforscher zu finden, der die besagte Halbinsel zu bereisen bereit gewesen wäre. Hr. A. Schrenck sen. hatte sich schon zu der Reise durch das südliche Sibirien engagirt. Die bewilligte Summe wurde (1845) anders verwendet.

12) Wir kommen jetzt zu einem Mammuth, über dessen Fundort die Nachrichten so widersprechend sind, dass man vielleicht zwei sehr verschiedene Fundörter und also zwei Mammuthe anzuerkennen hat. Obgleich das Thier, von dem wir hier zunächst sprechen, dasselbe ist, dessen Skelet nach Moskau gekommen

22) Lehrberg: Untersuchungen zur Erklärung der alten Geschichte Russlands, S. 36.

und dort aufgestellt ist, so kann man doch über die Localität, in der es sich gefunden hat, sehr wenig sichere Angaben machen. Hr. v. Middendorff hat sich bemüht, nicht nur die gedruckten Nachrichten über diesen Fund, die leider unbegreiflich dürftig sind, zu sammeln, sondern auch von den Originalverhandlungen der Moskauer Gesellschaft der Naturforscher Abschriften zu erhalten und daraus die Geschichte dieses Mammuths zusammenzustellen (Reise, Bd. IV. S. 272 u. 273). Indessen finden sich immer noch Schwierigkeiten oder Widersprüche, die wie es mir scheint, sich nur dadurch lösen lassen, dass man entweder einen sehr grossen Irrthum in der ersten Anzeige annimmt, oder zugiebt, dass das nach Moskau gekommene Mammuth gar nicht das ursprünglich angemeldete, sondern ein ganz anderes ist. Es befand sich nämlich der eifrige Entomolog Motschulsky im J. 1840 in Tobolsk, wo ihm Samojeden, die dahin gekommen waren, erzählten, im Frühjahre 1839 sei sehr viel Wasser im arktischen Sibirien gewesen. An einem in den Jenissei fallenden Flusse Tas sei ein Abhang vom Wasser unterwaschen und hinabgestürzt, wodurch ein eingefrornes Mammuth sichtbar geworden. Die Samojeden, welche die Entdeckung gemacht, hatten den Kopf und einen Stosszahn vorragen gesehen, den letzteren abgehauen und als Elfenbein auf dem Jahrmarkt zu Obdorsk verkauft. Dabei erzählten die Verkäufer, dass aus dem Rachen des Thieres eine schwarze Zunge, so lang wie ein einjähriges Rennthierkalb, hervorgeragt habe, womit ohne Zweifel der Rüssel gemeint war. Hr. v. Motschulski bemühte sich nun, diesen Fund für die Moskauer Gesellschaft der Naturforscher zu sichern, deren Mitglied er war.

Ich kann nicht umhin, in dieser ersten Notiz ein starkes Missverständniss zu vermuthen. Einen Fluss *Tas*, der in den Jenissei fällt, kennt niemand. In Stukkenberg's Beschreibung der Flüsse des Russischen Reiches kommt ein solcher Zufluss des Jenissei nicht vor. Allerdings ist der untere Jenissei nur sehr dürftig behandelt, aber auch in Stepanow's Енисейская губернія, ч. 1, wo sehr viele Zuflüsse zum Jenissei genannt werden, und in Middendorff's Karte des untern Jenissei, die doch wohl mit Benutzung aller aufzutreibenden Hülfsmittel ausgearbeitet ist, fehlt der Name *Tas*, obgleich auch hier eine Menge Zuflüsse gezeichnet und meistens benannt sind. Dagegen ist der ansehnliche Fluss *Tas*, dessen wir bei der Nachricht des uns angemeldeten Mammuths erwähnt haben, wenn auch in Europa wenig, doch in Sibirien sehr wohl bekannt, als fast an der Grenze des Tobolskischen Gouvernements fliessend. Ich denke mir, dass in dem Bericht der Samojeden dieser gemeint war. Natürlich werden alle Tobolskischen Samojeden seine Lage kennen. Aber wenn Hr. Motschulsky etwa sich näher nach seiner Lage erkundigte und erfuhr, dass er vom Ob nach Osten oder mehr nach dem Jenissei hin fliesse, mag er zu dem Glauben veranlasst sein, dass er sich in den Jenissei ergiesse. Sollte dieser zuletzt genannte Strom oder seine Erweiterung, der Jenissei-Busen, wirklich einen Zufluss *Tas* haben, so könnte er doch nur sehr klein sein, und es scheint keineswegs wahrscheinlich, dass die Samojeden des Tobolsker Gouverments so weit gehen, oder wenn Samojeden des Jenissei den Zahn erhielten, dass sie ihn nach Obdorsk am untern Ob brachten. Auch wird es, wenn wir annehmen, dass dieser bekannte *Tas* gemeint war, sehr verständlich, warum Hr. v. Middendorff, der im Jahr 1843 am untern Jenissei war, von diesem Mammuthe nichts erfuhr, obgleich im Jahre vorher dessen Skelet schon abgeholt war, womit nothwendig viele Menschen sich beschäftigt hatten. Der Rede-Stoff der nordischen Nomaden ist nicht so gross, dass die Samojeden, mit denen Middendorff fuhr oder sonst zusammentraf, jenes Abholens nicht sollten erwähnt haben, wenn es in ihrer Nachbarschaft sich ereignet hätte. — Die Gesellschaft der Naturforscher zog, nach erhaltener Nachricht, nähere Erkundigungen bei dem Gouverneur von Tobolsk, nicht bei dem von Jenisseisk, ein, der ihr mittheilte, dass aus seinen bei den Samojeden eingezogenen Erkundigungen sich ergeben habe, dass das ganze Gerede von einem aufgefundenen Mammuth unbegründet sei[23]). Unterdessen hatte Hr. v. Motschulsky den Beresowschen Kaufmann Trofimow, der am untern Ob Geschäfte machte, veranlasst, das Aufsuchen und Herbeischaffen des Knochengerüstes vom Mammuth zu übernehmen, und zwar, wie Motschulsky ihn verstanden hatte, auf eigene Kosten. Er liess im Jahr 1842 wirklich ein solches Skelet nach Ob-

23) Diese und ähnliche Erfahrungen bestimmten die Akademie, in dem neu angemeldeten Falle keine Erkundigungen einzuziehen. Aber auch ohne Nachfragen erhielten wir die Warnung, die erhaltene Nachricht werde wohl unbegründet sein. Nun, wir werden sehen!

dorsk bringen, berichtete aber, dass er seine Leute bereits am 12. Februar wohl 2000 Werst jenseit Obdorsk abgefertigt habe. Er forderte einen Kosten-Ersatz von 4690 Rbl. S. Auf eine solche Forderung war die Gesellschaft durchaus nicht vorbereitet, weshalb sie die Anzeige unberücksichtigt liess. Die Nachrichten über die Localität des Fundes lauteten jetzt aber ganz anders. Nicht weit vom Jenissei, nur 70 Werst vom Meere, und zwar an einem See, in welchen ein hohes Ufer von 10 Faden 70 Fuss vorspringt, war das Mammuth, am Fusse dieser Höhe, aus welcher es seit mehreren Jahren ausgewaschen schien, gefunden. Von einem Flusse Tas scheint nach den Middendorff'schen Auszügen in Trofimow's Berichte gar nicht mehr die Rede. Die Fleischtheile waren ganz verwest, Haare von verschiedener Länge fand mán unter dem Skelette. Die Vorderfüsse lagen, getrennt vom Leibe, im Wasser, die hintern Extremitäten sind gar nicht aufgefunden, werden also auch wohl im Wasser gewesen sein, wenn sie nicht etwâ noch im Abhange stecken. Wie soll man sich nun diese Widersprüche in der Angabe der Localitäten deuten? Ich kann nur bei zwei Vermuthungen stehen bleiben. Entweder hat Trofimow wirklich das vom Tas angekündigte Mammuth aufsuchen und das Skelet mit einem sehr kleinen Theile der Weichtheile nach Obdorsk bringen lassen, und jenen hochnordischen Fundort nur vorgegeben, um eine recht hohe Rechnung anfertigen zu können, wobei es denn sehr natürlich war, dass Hr. v. Middendorff am Jenissei von diesem Abholen nichts erfuhr, oder er hat seine Leute sehr weit in der Tundra fortziehen lassen, um Branntwein, den beliebtesten und gewinnreichsten Handelsartikel, zu verkaufen, und diese haben, mit oder ohne seinen Auftrag, ein ganz anderes, früher sichtbar gewordenes Mammuthskelet abgeholt. War das Erscheinen dieses Mammuths schon eine alte Sache, so ist es begreiflich, dass man nicht mehr davon sprach und auch wenig beachtete, dass Trofimow's Expédition, die für die Samojeden nur eine wandernde Branntwein-Schenke war, die Grille hatte, das nicht mehr beachtete Mammuthskelet aufzuladen [24]). Vielleicht war den Leuten nur aufgegeben, wenn sie irgendwo ein solches Skelet fänden, es mitzunehmen [25]).

Um die Geschichte dieses Mammuths zu beendigen, füge ich nur noch hinzu, dass Trofimow sich endlich entschloss, auch noch den Transport nach Moskau ohne Geld-Entschädigung, aber gegen die Hoffnung auf eine Medaille zu übernehmen. Die Medaille wurde auch ausgewirkt, kam aber erst nach dem Tode von Trofimow an. Das Skelet ist jetzt in Moskau aufgestellt, mit fehlenden hintern Extremitäten. An den mitgeschickten Weichtheilen hat Hr. Professor Glebow noch einige histiologische Untersuchungen anstellen können.

13) Um in der chronologischen Reihefolge zu bleiben, müssen wir jetzt die Reste eines Mammuths aufführen, welche Hr. v. Middendorff im Sommer 1843 im hohen Norden unter 75° n. Br. in der Nähe des Flusses Taimyr, nur 50 Werst vom Eismeere auffand. Von diesem Thiere, das kaum mehr als halbwüchsig von Middendorff genannt wird, waren die Weich-

---

24) Ich freue mich jetzt, dass ich auf Okladnikow's Propositionen nicht eingegangen war, da er wahrscheinlich wenig oder nichts zurückgebracht hätte. Auch war ich durch eigene Erfahrung gewarnt. Ich hatte im Jahre 1836 einen Kaufmann von der Küste des Weissen Meeres aufgefordert, wo möglich ein vollständiges Wallross nach St. Petersburg zu schaffen. Im Jahre darauf reiste ich selbst nach Nowaja Semlja über Archangel. Hier erfuhr ich, dass dieser Kaufmann mit einem Schiffer einen Contract wegen Lieferung eines Wallrosses geschlossen hatte. Um nur wenig zu zahlen, hatte er abgemacht, dass die Fettlage unter der Haut abgeschnitten werden sollte. So behandelt war es aber nicht möglich, das Innere des Thieres zu conserviren. Ich erklärte also, dass ich ein so zugerichtetes Wallross gar nicht brauchen könne, und der Kaufmann froh sein müsse, wenn der Contract nicht erfüllt würde. Dagegen engagirte ich denselben Schiffer, mich nach Nowaja Semlja zu führen. Nach der Rückkehr erhob jener Kaufmann dennoch einen Process, nicht gegen mich, sondern gegen diesen Schiffer, angeblich weil er (der Kaufmann) ein halbes Jahr am Ufer des Weissen Meeres auf das Wallross gewartet habe. Er hatte keine Ahnung, dass ich den Gegenbeweis in Händen trug. Er hatte mir nämlich von dem geschlossenen Contracte, der Sicherheit wegen, geschrieben, zu noch grösserer Sicherheit aber den Brief nicht mit der Zeit- und Ortsangabe versehen, nicht ahnend, dass der Poststempel, der Kola angab, ihn verrathen könne. Er war in der Zwischenzeit in Norwegen gewesen.

25) Noch ehe ich die Correctur dieses Bogens (am 20. April) besorge, ist eine Nachricht von Hrn. Mag. Schmidt aus Krasnojarsk eingegangen, nach welcher sich wieder der Jenissei einmischt. Es ist uns nämlich die rohe Skizze einer Karte eingeschickt, welche den Jenissei-Busen nach Ansicht verschiedener Besucher dieses Flusses entwirft. Hier ist sowohl auf der rechten als auf der linken Seite eine weit in's Land gehende Bucht gezeichnet. Jenseit der Bucht des linken Ufers ist die Lagerungs-Stelle eines Mammuths gezeichnet. Ob dieser Busen vielleicht von den Samojeden auch Tas-Busen genannt wird, und das hier angegebene Mammuth etwa das uns angemeldete ist, weiss ich nicht. Sollte das so sein, so würde die Geschichte des Mammuths unter № 9 sich anders gestalten, als meine Vermuthungen angeben, doch lasse ich dies vorläufig bestehen. Vielleicht habe ich am Schlusse Gelegenheit, sie zu berichtigen.

theile zwar schon ganz verwest, die Knochen von der Feuchtigkeit des Lehmes, in dem sie lagen, ganz durchweicht, aber in ihrer Form noch wohl erhalten. Dass die Weichtheile hier am Orte verwest waren, zeigte ein zwei Finger dicker schwarzbrauner Mulm an, der die Knochen umgab, bei der chemischen Untersuchung einen sehr starken ammoniakalischen Geruch verbreitete und überhaupt thierische Substanzen verrieth. — Nur von diesem Sibirischen Mammuth wird das specielle Lagerungsverhältniss näher angegeben. Das Ufer wurde hier durch einen 6 Faden hohen steilen Abhang gebildet, der aus grobem Sande mit Geröllen sehr verschiedener Art, von der Grösse einer Nuss bis zu der eines Kopfes, bestand. In den mitgebrachten Proben erkannte Graf Keyserling Granit, weissen Feldspath, Gneis mit Granaten, schwarzen Glimmerschiefer und eine eigenthümliche Breccie aus Anthracitkörnern, die durch weissen kohlensauren Kalk verbunden waren. Auf der halben Höhe des Abhanges bemerkte man in dem übrigens nicht geschichteten Sande eine zolldicke Schicht fein geriebener Braunkohle mit Grus gemengt. Noch weiter hinauf, etwa 5 oder 7 Fuss unter der Oberfläche lagen die Mammuthsreste in einer aus Sand und Thon gemischten Schicht. So hoch hinauf reichte also, wie es scheint, das Gerölle nicht. In der Nähe fanden sich sogenannte Noahhölzer, d. h. angeschwemmte Baumstämme von Schenkel- und Beindicke. Das Thier hat nach Middendorff auf seiner linken Seite gelegen (Middend. Reise, I, S. 208 und IV, S. 275, 285).

14) Wir dürfen ein Skelet nicht übergehen, welches im Jahr 1846 (wie es scheint)[26]) in der Nähe von Moskau ausgegraben ist, da dessen Lagerungsverhältniss bestimmt angegeben wird. Natürlich war von weichen Theilen nichts mehr erhalten, es fehlte daher auch jeder Zusammenhang der einzelnen Knochen, allein da man schon vorher die geologische Beschaffenheit der Localität untersucht hatte, in welcher später die Mammuthsknochen sichtbar wurden, so liess der damalige Secretär der Gesellschaft der Naturforscher in Moskau, Rouillier, diese sorgfältig mit Berücksichtigung der Schichten durch einen angehenden Mediciner oder Naturforscher ausgraben, nach dessen Bericht das Skelet in aufrechter Stellung gefunden sein soll, mit der speciellen Angabe, dass die Vorderfüsse tiefer eingesunken waren als die hintern. Das Skelet fand sich bei Troizkoe, ein wenig vor Choroschowo und zwar an einer Stelle, die man für das Bette eines sehr alten Zuflusses der Moskwa erklärte und in einer Schicht, in der man schon früher zahlreiche Reste von Pflanzen, Infusorien, Schuppen und Knochen von Fischen mit eisenschüssigem Thon und Sand gefunden hatte. Rouillier, der diese Schicht voll organischer Reste schon früher beschrieben hatte, will sie nicht zu den Bilduugen neuerer Zeit rechnen, weil Diluvial-Sand darüber liege (*Bull. des nat. de Moscou* 1846. Tome II, p. 395). Allein da alle erkannten Infusorien-Schaalen unserer Zeit angehören und die Fischschuppen von Ctenoiden und Cycloiden kommen, so ist es eben nur der vermeintliche Diluvialsand, der ihn in der darunter liegenden von organischen Resten gefüllten Schicht eine wahre Tertiärbildung vermuthen liess. Die darüber liegende Schicht ist doch wohl nur wegen der Reste von ausgestorbenen Säugethieren als diluvial genommen. Jeder Fluss kann aber zu Zeiten Sand absetzen und die Reste ausgestorbener Thiere einmischen, wenn auch wirklich die Diluvialthiere von den später noch vorkommenden sich sondern liessen. In dem vorliegenden Falle soll nun das Mammuth, der Diluvialzeit angehörig, in die frühere noch nicht erhärtete Tertiärschicht eingesunken sein. Die Sohlen der Füsse sollen bis gegen eine unterliegende Juraschicht gedrungen sein. Rouillier: *Etudes paléontologiques de Moscou p. 15* in dem Werke *Jubilaeum semisaeculare S. Fischeri de Waldheim*, *Moscou* 1847. Allein es ist nicht mehr zu bezweifeln, dass das Mammuth einige Zeit mit dem Menschengeschlechte gelebt hat und die ganze Diluvialzeit ist sehr problematisch geworden, oder hat sich in viele einzelne Diluvien aufgelöst.

15) Ein Mammuth soll in den vierziger Jahren des laufenden Jahrhunderts im Jakutsker Kreise sichtbar geworden sein. Doch habe ich darüber keine anderen Nachrichten, als dass Hr. Schtschukin, der längere Zeit in Jakutsk gelebt und später mit dieser Gegend in Correspondenz gestanden hat, dessen gelegentlich in einem Aufsatze erwähnt. — Es soll mit einem im

26) Es ist sonderbar, dass in der am Schlusse angeführten Schrift nur gesagt wird, am 3. Dec. sei das Bemerktwerden von Mammutht knochen angezeigt, nicht aber in welchem Jahre. Diese Schrift, in der zuerst von diesen Ausgrabungen gesprochen wird, ist im Jahre 1846 gedruckt. Die Ausgrabung wird in diesem oder im vorhergehenden Jahre gemacht sein.

Lande der Tschuktschen gefundenen Mammuth identisch sein, von dem ein Fuss nach Irkutsk geschickt ist, den Hr. Leop. v. Schrenck daselbst gesehen hat. Es muss also dieses Mammuth beim Auffinden noch in ziemlich gutem Zustande gewesen sein. Es soll vom Halse bis zum Schwanze eine sehr lange Mähne gehabt haben, worüber Zeugnisse von Augenzeugen jedoch hier nicht vorliegen. Es lag, wie die meisten andern, in einem Flussufer und ist durch Wirkung des Wassers herabgestürzt. Brandt, Mittheilungen über die Naturgeschichte des Mammuth, S. 40; *Bulletin de l'Acad. Tome X, p. 118.*

16) Im Jahr 1855 hat, wie mir Hr. Guläjew schreibt, in der Nähe der Stadt Atschinsk (Gouv. Jenisseisk) in einer Stauung des Flüsschens Teptärka das Hochwasser einen Ufer-Absturz bewirkt, in welchem viele sehr grosse Knochen sich zeigten. Man hat unter andern zwei nicht grosse Köpfe hervorgezogen, welche Knochenzapfen (верстенка) unten von einem Werschok, oben von ½ Werschok Dicke. Waren das Antilopen? Dann werden aber die Knochen doch nicht sehr kolossal gewesen sein. Die Nachricht kommt von dem Finder, einem Mühlenbesitzer. Hr. Schmidt hat von diesem Funde Nachricht erhalten und wird vielleicht auf der Rückreise die noch conservirten Objecte aufsuchen können.

17) Über ein anderes Thier der Vorwelt von neuerer Auffindung sind die Nachrichten auch nicht viel vollständiger. Beide führe ich nur an, um anschaulich zu machen, dass die Funde dieser Art wohl häufiger sein mögen als man gewöhnlich glaubt. Der Arzt Alex. Jefim. Golubew, der längere Zeit in Jakutsk die Medicin ausgeübt hat, jetzt aber in St. Petersburg sich aufhält, theilt mit, dass der Jakutskische Kaufmann Jwan Platonowitsch Kolessow ihm vor drei Jahren erzählt hat, die Jakuten, mit denen er handelt, hätten ihm mitgetheilt, dass am Ufer des Wiljui, nicht weit von seiner Einmündung in die Lena, aus dem ausgewaschenen Ufer ein grosses mit Haut bedecktes Thier sich gezeigt habe. Nachsuchungen sind nicht angestellt. Dieser Fund mag 1862 oder frühestens 1860 gemacht sein, kann also mit den unter frühern Nummern erwähnten wohl nicht zusammenfallen.

18) Das letzte Beispiel endlich ist das im Jahr 1864 zuerst gesehene aus der Nähe des Tas-Busens, das uns angemeldet ist, und das diese Zusammenstellung veranlasst hat.

Dieses Verzeichniss ist, wenn wir von Witsen's Aufenthalt in Moskau im Jahr 1666 ausgehen, grade zwei Jahrhunderte alt. Dem ersten Jahrhunderte gehören nur vier der aufgeführten Nummern an, dem zweiten 13 bis 14. Der Grund davon liegt nicht allein darin, dass Sibirien immer mehr von wissenschaftlichen Personen besucht wird, sondern besonders auch darin, dass die Nachrichten über Funde dieser Art sich mehr verbreiten, weil das mehr oder weniger gebildete Publicum auch in Sibirien das wissenschaftliche Interesse dieses Gegenstandes fasst. Die Nachrichten, welche Pallas von dem Nasehorn publicirte, dessen Kopf und Füsse ihm präsentirt wurden, mussten schon in den wissenschaftlichen Kreisen sich verbreiten, aber das von Adams mitgebrachte Skelet, das im Zoologischen Museum aufgestellt ist und auch vom Volke gesehen werden kann, zeigt ihm, welches Interesse die gebildete Welt darin setzt. Es hat allerdings noch nicht bewirkt, dass die Nachricht von dem neu aufgefundenen Skelette, die der Jurack rechtzeitig abgegeben hat, auch rasch an die Akademie gelangt ist, obgleich diese alle Behörden dazu aufgefordert hatte, aber doch eine Mittheilung an sie von einer anderen Seite veranlasst. Es bleibt noch immer wünschenswerth, dass ein Naturforscher so schnell als möglich zur Untersuchung eines solchen Fundes gelange.

Es sind von mir ausser vollständigen Leibern auch einige Skelette aufgezählt, weil auch diese zeigen, dass ganze Thiere dort begraben wurden. Alle Skelette, deren erwähnt wird, konnten aber nicht in das Verzeichniss aufgenommen werden, weil man von einem Haufen Knochen noch nicht sagen kann, dass sie zu einem Skelet gehören, wenn nicht ein Naturforscher dieses Urtheil fällt, oder die Knochen noch untereinander verbunden sind. So spricht Strahlenberg (S. 396) ziemlich ausführlich von einem am Tzana-See gefundenen Skelette, aber nur nach Angabe eines Malers, und die Dimensionen sind so gewaltig angegeben, dass man eine grosse Cetacee vermuthen muss, wenn der ganze Bericht nicht eine blosse Aufschneiderei ist.

Ohne Vergleich häufiger werden vereinzelte, also auseinander geworfene Knochen und Zähne von Mammuthen als die ganzen Skelette und Leiber, selbst

in den arktischen Gegenden Sibiriens gefunden. Nur in der Tiefe des immer gefrornen Bodens können die Leiber von Mammuthen und Nasehörnern sich erhalten haben, und wie viele da noch stecken, kann niemand sagen. Ohne Zweifel sind der isolirten Knochen und der ganzen Leiber zusammen mehr, als eine einzelne Generation gegeben haben kann. Schon deshalb ist nicht daran zu denken, dass eine einzelne grosse Fluth diese Kolosse der Vorwelt vernichtet habe. — Bekanntlich sind die Mammuthsreste auch in Europa weit verbreitet, meistens in vereinzelten Knochen, seltener in Skeletten vorkommend. Im Europäischen Russland hat man sie vom Petschora-Lande bis zum Kaspischen Meere gefunden. In Asien ist der südlichste Punct, den Pallas aufführt, die Gegend des Syr Darja (*Jaxartes*), von wo die Kaufleute zuweilen Mammuthszähne nach Sibirien bringen (*Nov. comm.* XVII, p. 584). Ob aber diese von derselben Species kommen, wie die Sibirischen, ist zweifelhaft geworden, seitdem Falconer mehrere Arten von fossilen Elephanten in Indien aufgefunden hat. Im westlichen Europa sind die Mammuthsreste auch weit verbreitet, vom südlichen Schweden und Island bis nach Italien. Doch auch hier ist die Identität der Species zweifelhaft geworden, da man in neuester Zeit drei Arten unterscheiden will, *Elephas primigenius*, *antiquus* und *meridionalis*. Die Italischen scheinen besonders dieser letztern anzugehören, auch wohl ein Theil der südfranzösischen.

Schon aus diesem Grunde ist es sehr wichtig, eine Figur, die in ganz vorhistorischer Zeit, in der sogenannten Steinperiode, in eine Elfenbein-Tafel eingekratzt ist, auch in Russland zu verbreiten, und ich freue mich, eine Copie der Abbildung dieser allerdings sehr rohen, aber durch ihr Alter nicht nur, sondern weil sie den Beweis liefert, dass in Frankreich Menschen mit dem Mammuth zugleich gelebt haben, sehr merkwürdigen Figur hier vorzulegen.

Eine Gegend Frankreichs, *le Périgord* genannt, und zu dem *Dép. de la Dordogne* gehörig, ist von tiefen Schluchten durchzogen, in deren Wänden man häufige Aushöhlungen sieht. Diese Höhlen sind seit einigen Jahren dadurch berühmt geworden, dass man in ihnen mannigfache Spuren von sehr frühen Bewohnern gefunden hat, namentlich Werkzeuge von Stein, Knochen und Geweihen. Ausser den zu Werkzeugen bearbeiteten Knochen fand man aber auch grosse Röhrenknochen, die so behandelt waren, wie die alten Völker sie zu brechen pflegten, um zu dem Marke zu gelangen. Man erkannte daraus, wie auch an anderen Orten, dass manche Thiere, von denen Cuvier geglaubt hatte, dass sie schon ausgestorben waren, als die Menschen erschienen, doch mit Menschen zugleich gelebt und von diesen für ihre Nahrung erlegt worden sind. Es wurde immer wahrscheinlicher, dass auch die Mammuthe zur Zeit der frühesten Menschen in Frankreich gewesen seien. Allein ein bestimmter Beweis wollte sich lange nicht finden, und ein Geolog Robert erhob mehrmals Widerspruch gegen die Deutung, welche man seichten Einschnitten gegeben hatte, die man hier und da an Mammuthsknochen bemerkt hatte, und den schlechten Schneidewerkzeugen zuschrieb, mit denen das Fleisch abgeschnitten sei. Robert berief sich immer darauf, dass man weder Werkzeuge aus Elfenbein, noch andere Bearbeitungen dieses Materials unter den Resten der Steinperiode gefunden habe, sondern nur bearbeitete Steine, Knochen und Geweihe. Indessen hat Hr. Vibraye in der letzten Zeit früh bearbeitetes Elfenbein nachgewiesen. Derselbe hat auch im vorigen Jahre die Figur eines Mammuthskopfes gefunden, die auf ein Geweih eingegraben war. Diese Figur mag characteristisch sein, allein sie ist nicht allgemein bekannt geworden, man kann also über sie nicht urtheilen. — Viel wichtiger für Alle, welche diese Figur nicht selbst sehen konnten, ist ein Fund des ausgezeichneten Geologen Lartet geworden, weil er ein ganzes Mammuth dargestellt fand und diese Figur publicirt hat. Hr. Lartet hatte in den Höhlen des *Périgord* schon früher Figuren von Thieren, natürlich in ziemlich rohen Umrissen, aber doch erkennbar, auf Geweihen und Knochen eingegraben gefunden und publicirt. Er besuchte im Mai 1864 wieder in Begleitung des Englischen Palaeontologen Falconer die Höhle *la Madelaine*, welche besonders die eingekratzten Bilder geliefert hatte, da in ihr ein frühzeitiges künstlerisches Talent gelebt haben muss. Schon bevor die Naturforscher ankamen, hatten die bestellten Arbeiter fünf Bruchstücke einer dicken Platte von Elfenbein aufgehoben. Nachdem diese Bruchstücke aneinander gefügt waren, sah man zahlreiche eingegrabene Linien, welche ein Thier und zwar unverkennbar einen Elephanten darstellen. Der herabhängende Rüssel, die nach vorn gerichteten und

zurückgekrümmten Stosszähne sind unverkennbar. Es ist aber auch unleugbar ein Mammuth, das dargestellt wird, denn der Scheitel des Kopfes ist so hoch erhoben, wie beim Mammuth, und an verschiedenen Stellen sind durch zahlreiche Striche lange Haare angedeutet. Ein langer Haarbüschel sitzt unten am Ohr, ein anderer scheint am Schwanze zu sitzen. Noch längere sind unter dem Halse kenntlich. Nach der Abbildung würden die Haare nicht von der Rückenseite herabsteigen. Eine Anmerkung aber sagt, dass im Original durch einen Bruch, der mit einem Kitt ausgefüllt ist, eine Unterbrechung der von oben kommenden Linien sich findet. Es ist nämlich die Abbildung nach einem Abguss des Originals gemacht, an welchen vorher die Lücken, welche die Brüche veranlasst hatten, durch Mastix ausgefüllt waren. Dennoch sieht es nach dieser Figur aus, als ob die Mähne langer Haare nur unter dem Halse sässe. Kürzere Haarbüschel scheinen an der Wurzel der Extremitäten zu sein, etwa wie beim zweibuckeligen Kameel, das auch an der Kehle und am Unterhalse längeres Haar hat als am übrigen Leibe.

Mir scheint es unzweifelhaft, dass diese eingekratzte Figur ein Mammuth darstellt, und dass sie aus der sogenannten Steinperiode stammt. Wollte man an eine Fälschung denken, so könnte man sie nur einem Naturforscher zuschreiben, da einem gewöhnlichen Arbeiter wohl nicht die Kennzeichen eines Mammuths bekannt sein konnten, und ein Naturforscher, der etwa den schlechten Einfall gehabt hätte, andere Naturforscher zu täuschen, wenn ein solcher überhaupt denkbar ist, würde doch wohl die Form des Rumpfes besser getroffen haben. Offenbar hat unser Graveur aus der Steinperiode sich darin mehrfach verbessert. Zuvörderst hat er den Rumpf so dünn wie den eines Pferdes gezeichnet; dann hat er ihm durch einen Strich, der noch völlig erhalten ist, eine stärkere Wölbung gegeben, und endlich scheint er durch einen Strich, von dem nur der Anfang erhalten, die Fortsetzung aber abgebrochen ist, die richtigere Form versucht zu haben.

Ich habe geglaubt, dass für Russland die Wiederholung dieser noch wenig verbreiteten Figur[27]) wünschenswerth ist, um sie mit den behaarten Mammuthen, die sich von Zeit zu Zeit finden, vergleichen zu können.

Wichtig ist noch aus den Beobachtungen des Hrn. Lartet, dass er die Knochen von dem Moschus-Ochsen (*Ovibus moschatus*) oder einer andern sehr ähnlichen Art, die auch bei uns in Sibirien vorkommt, eben so zerschlagen gefunden hat, wie die von andern Thieren, von denen die Höhlenbewohner aus der Steinperiode sich nährten. Es ist also sehr wahrscheinlich, dass auch dieses Thier, dessen Nachkommen oder nächste Verwandten jetzt nur im höchsten Norden von Amerika leben, mit den Menschen damaliger Zeit in Frankreich gleichzeitig vorkam. Diese Knochen haben sich im *Périgord* in Gemeinschaft mit Knochen von Rennthieren, Höhlen-Bären, Höhlen-Löwen (*Felis spelaea*), Auerochsen, Pferden u. s. w. gefunden.

—

## Nachtrag.

30. April (12. Mai).

Es sind von Hrn. Magister Schmidt, der rüstig vorwärts reist, viele Erkundigungen einzieht und bis jetzt sich wohl befindet, wiederholt Nachrichten eingegangen, zuletzt von Jenisseisk, wo er am 12. März alten Styls angekommen ist. Auch hat er dem Zool. Museum von dem angemeldeten Mammuth ein Stückchen Haut eingeschickt, das von den ersten *spoliis opimis* abgeschnitten war, die der Jurack als Wahrzeichen von seinem Mammuth genommen hatte.

Die Nachrichten, welche Hr. Mag. Schmidt in Krasnojarsk und Jenisseisk erhalten hat, lassen keinen Zweifel über die Auffindung eines Mammuths durch den Juracken, aber über den Ort, wo es sich befindet, geben sie noch keine Auskunft. Ja sie machen wahrscheinlich, dass es gar nicht in der Nähe des Tas-Busens liegt, wie die uns zugekommene Anzeige besagte, und wie ich ohne Bedenken oben im Berichte angenommen habe, sondern näher vom Jenissei oder Jenissei-Busen. Es scheint sich also hier die Geschichte

27) Die Abhandlung findet sich in den *Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris, Tome LXI, séance du 25 août 1865.* Die Abbildung ist aber nur den Separat-Abdrücken beigegeben. Ich verdanke eine Zusendung eines solchen entweder Hrn. Milne Edwards, der den Abdruck besorgt hat, oder Hrn. Lartet, der zur Zeit des Abdruckes abwesend war. Da jede Zuschrift fehlte, so ergreife ich diese Gelegenheit, für die mir sehr werthe Zusendung zu danken. — (Späterer Zusatz.) Jetzt ist auch das Heft der Annales des sciences (1865) hier angekommen, in welchem Hr. Lartet's Aufsatz mit der Abbildung sich findet.

des Moskauer Mammuths wiederholen zu wollen, wo zuerst vom Tas die Rede war, und das Thier aus der Nähe des Jenissei abgeholt wurde. Die Erklärung dieses Umstandes ist vielleicht in einer Mittheilung von Hrn. Schmidt zu finden. Er sagt nämlich, dass die Samojeden, welche im Sommer zwischen der Tas- und Jenissei-Bucht nomadisiren, in Obdorsk, also im Tobolskischen Gouvernement, angeschrieben sind und auch dorthin ihren Jassak abliefern. Diese sonderbare Einrichtung, die wohl darauf beruhen wird, dass dieselben Samojeden-Familien früher mehr im Westen die Weideplätze für ihre Rennthiere suchten, mag also veranlasst haben, dass man den Tas oder den Tas-Busen in die Nachrichten einmischt, die diese Samojeden-Stämme betreffen. Von einem Flusse oder Flüsschen Tas, der sich in den Jenissei ergösse, scheint Hr. Schmidt bis jetzt auch noch nichts gehört zu haben. Dagegen hat er bei einem Goldwäscher Lopatin die rohe Skizze einer Karte gesehen, welche auf einer oberflächlichen Inspection von einem Dampfschiff aus beruhen soll und bis an das Meer fortgeführt ist. Nach dieser Skizze, welche Hr. Schmidt copirt hat, wäre der unterste Theil des Jenissei ganz anders gestaltet, als ihn unsere besten Karten angeben. Jenseits des *Tolstoi Myss* (unter $69^5/_6^\circ$ n. B.) soll vom rechten Ufer ein tiefer Busen ins Land hineingehen, gegenüber den in neuester Zeit viel genannten Bröchow'schen Inseln. Vergleiche ich diese Skizze mit der Middendorff'-Karte, so ist der Unterschied doch nicht sehr bedeutend, denn auch hier hat das rechte Ufer eine Ausbuchtung, in welcher viele kleine Inseln liegen. Ob dieser östliche Busen so lang ist, als die Skizze ihn zeichnet, muss man als zweifelhaft ansehen, da man von einem Dampfschiffe aus, das ins Meer fuhr, darüber nicht urtheilen konnte. Dagegen zeigt diese Skizze weiter unten, den letztern grössern Inseln gegenüber, also fast unter 71° Breite, einen tiefen Busen, der vom linken Ufer nach Westen sich erstreckt, und auf unsern Karten völlig fehlt. Von diesem Busen sagt die Karten-Skizze ausdrücklich, dass er 300 Werst lang sei. Man sollte glauben, dass Lopatin darüber doch irgend eine Angabe haben müsse, indessen bezweifelt Maksimow, der Maschinist des Balandinschen Dampfschiffes, von dem die uns überschickte Mittheilung an Guläjew kam, und von dessen Karte Lopatin's Skizze bis zu dem Ende der Inseln copirt ist, die Richtigkeit des nördlichern Abschnittes dieser Lopatin'schen Skizze ganz. Ein viel kleinerer Busen ist bei Middendorff unter $71^3/_4^\circ$ n. Br. gezeichnet. Das Mammuth soll nun jenseits dieser Bucht und zwar nicht weit von der Küste des Eismeers und von dem Jenissei-Busen liegen. Obgleich die Stelle des Mammuths auf der Karten-Skizze angegeben ist, scheint man darauf doch wenig Gewicht legen zu dürfen, da Lopatin nicht selbst da gewesen ist, und leicht eine Verwechselung mit dem Trofimow-Moskauschen Mammuth sich eingeschlichen haben kann. Bestimmte Nachrichten glaubt Hr. Schmidt, der auf die Lopatin'sche Skizze einiges Vertrauen zu setzen schien, später aber sehr zweifelnd sich äussert, erst bei dem Kosaken Kaschkarow, der 200 Werst jenseit des *Tolstoi Myss* oder 1000 Werst hinter Turuchansk wohnt, und die Küste des Eismeeres besucht hat, erhalten zu können. Den Juracken meint unser Reisender nicht vor dem Ende Mai erreichen zu können, weil um diese Zeit die Juraken an den Jenissei kommen, um zu fischen.

Die Karten-Skizze hier zu copiren scheint nicht passend, da sie nicht genau sein kann und eine Aufnahme des untersten Jenissei noch im Verlaufe dieses Jahres bevorsteht. Der Gouverneur von Jenisseisk, General Samätnin, hat nämlich dem General-Gouverneur von Ost-Sibirien, General-Lieut. Korssakow, eine Anzeige von dem aufgefundenen Mammuth gemacht, dabei vielleicht auch auf die ungenügende Kenntniss des untersten Jenissei hingewiesen, worauf der General-Gouverneur vermittelst freiwilliger Beiträge in Irkutsk eine Expedition ausgerüstet hat, um im Sommer mit Hülfe des Dampfschiffes von Balandin und Kytmanow diesen Fluss bis an das Ende der Inseln und von da auf Böten und mit Rennthieren bis ans Meer zu gehen und unterwegs auch das Mammuth zu besuchen. Topographen und Ethnographen werden die Expedition begleiten, deren Leitung dem Berg-Ingenieur Lopatin jun. anvertraut ist. Ich will daher hier aus der von Hrn. Schmidt übersendeten Karten-Skizze nur noch bemerken, dass am rechten Ufer des Jenissei unterhalb der östlichen Bucht felsiges Ufer sein soll und Schneeberge in der Ferne sichtbar sind. Hierin liegt also wohl der Grund, dass der Jenissei gegen die Regel der Sibirischen Flüsse sich zuletzt nach Westen wendet. Noch weiter abwärts 450

Werst von der Nordküste Sibiriens fängt das Wasser an salzig zu werden. Von hier an ist also der Jenissei-Busen zu rechnen. Wo dieser Busen beginnt, ist ein Delphinen-Fang eingerichtet, den die letzten Russischen Ansiedler betreiben. Weiterhin bis zum Meere streifen nur Samojeden. Interessant scheint nachfolgende Notiz. «An den Eismeer-Küsten, bis wohin Kaschkarow gedrungen ist, sollen zuweilen gewaltige Eisberge angetrieben werden, mit Erde und Pflanzen bedeckt, die von zahllosen Eisfüchsen bewohnt werden.» Ob darunter wirkliche Eisberge zu verstehen sind oder auf Eisfelder hinabgestürzte Theile des Ufers, wird wohl Hr. Schmidt später erläutern. Die Eisfüchse, wenn man auch ihre Zahl sehr mindert, was bei Sibirischen Nachrichten meistens räthlich ist, könnten doch nur durch Lemminge, die noch in Nowaja Semlja und Neu-Sibirien häufig sind, oder durch Vögel, die an manchen Ufern sehr zahlreich brüten, dahin gelockt sein.

Hr. Schmidt spricht sehr dankbar von dem Gouverneur von Jenisseisk, der seinem Weiterkommen und zur Erreichung seines Reisezweckes sich sehr behülflich zeigt. Merkwürdig scheint es, dass Hr. Schmidt ausser dem Besitzer eines kleinen Dampfschiffes, Jerlykow, von dem auch das Stückchen Mammuthshaut kommt, einen guten Gewährsmann für die Kenntniss des untern Jenissei in einem gebornen Helgoländer, Namens Bolting, gefunden hat, der seit 20 Jahren in Jenisseisk ansässig ist, sich selbst ein Schiff gebaut hat, mit dem er jährlich den Jenissei bis zu den Inseln hinabfährt und sich auch erboten hat, eine Graphit-Ladung aus den Graphit-Gruben Sidorow's[28]) durch die Jenissei-Mündung nach Nowaja Semlja zu bringen, von wo sie dann nach Archangel abgeholt werden könnte. Erwähnenswerth ist eine Nachricht, welche Bolting gab, da man vielfach ein früher günstigeres Klima von Nord-Sibirien vermuthet. Oberhalb Dudino hat Bolting an der Gränze des Waldwuchses, in einem kümmerlichen Lärchenwalde, den untern Theil eines 3 Fuss dicken Baumstammes noch in der Erde stecken gesehen. Hr. Schmidt wird sich wohl bemühen, wo möglich diesen Baumstamm aufzusuchen, um sich zu überzeugen, ob er noch auf seinen Wurzeln steht, oder nur in den Boden eingetrieben ist, in welchem Falle er aus weiter Ferne sein könnte, wenn er einem Flusse nahe ist. Eine andere merkwürdige Persönlichkeit ist der in Guläjew's Briefe erwähnte Ulmann, ein Deutscher, der zwar nicht Feldscher sein soll, aber medicinische Kenntnisse besitzt und in diesem hohen Norden hilft, wo er kann. «Die Eingebornen sollen ihn seiner Kuren wegen vergöttern.» Er ist mit Kaschkarow bis an's Eismeer gegangen.

«Middendorff's Karte» — schreibt Hr. Magister Schmidt — «ist für die Ufer des untern Jenissei vortrefflich; ich finde alle Ortsnamen und Flüsse, die mir genannt werden, dort wieder. An der *Piljätka* hat Jerlykow die Leute aus Beresow gefunden, die das Trofimow'sche Mammuth aus dem gefrornen Boden herausgehoben haben.» Auf Middendorff's Karte findet sich ein kleines Flüsschen Peljätka, das aus einem nicht grossen See unter 69° n. Br. entspringt. Aus dem Ufer dieses Sees mag also das Moskauische Mammuth (siehe oben unter № 12) stammen. «Die Samojeden sollen von einem See erzählen» — schreibt Hr. Schmidt — «aus dessen Ufern zahlreiche Mammuthsgerippe zum Vorschein gekommen sind.» Ist das nicht etwa derselbe?

Hr. Schmidt hofft die Irkutskische Expedition, die erst mit eröffneter Schifffahrt den Jenisseisk hinab geht, später begleiten zu können, vorher aber auf Winterwegen noch bis zum Kosaken Kaschkarow in Ochotskoje, etwa $70^1/_2°$ n. Br., zu gelangen und dann nach dem Abgange des Schnees das Mammuth aufzusuchen.

28) Hr. Sidorow besitzt grosse Graphit-Lager an der unteren Tunguska, hat sie aber bis jetzt wegen des schwierigen und weiten Transportes fast gar nicht benutzen können.

## Bericht an die physikalisch-mathematische Classe über die Durchschneidung der Pallas'schen Eisenmasse. (Auszug.) (Lu le 8 mars 1866.)

In der Sitzung der physiko-mathematischen Klasse der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften am 3. November 1864 überreichte Hr. Akademiker Fritzsche derselben im Namen des korrespondirenden Mitgliedes Gustav Rose eine von diesem verfasste Abhandlung, die den Titel führt: «*Beschreibung und Eintheilung der Meteoriten, auf Grund der Sammlung*

Typ. & Lith. A. Münster. St. Petbg. W. O. 2 Lin. № 7.

*im mineralogischen Museum zu Berlin* (Berlin 1864)». Diese höchst werthvolle Arbeit war von folgendem Briefe ihres Verfassers begleitet:

«Der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften nehme ich mir die Freiheit eine Abhandlung zu übersenden, in welcher ich versucht habe, die Meteoriten nach wissenschaftlichen Principien einzutheilen und bitte für sie um geneigte Aufnahme. Ich benutze diese Gelegenheit, um bei der Kaiserlichen Akademie einen Vorschlag zu machen, der einen Gegenstand betrifft, der in der Abhandlung viel besprochen ist und sich auf die grosse Pallas'sche Eisenmasse, die in der Mineraliensammlung der Akademie aufbewahrt wird, bezieht. Diese Eisenmasse, die nach den Nachrichten, die Hr. Blöde mitgetheilt hat, noch in demselben Zustande sich befindet, wie in dem Jahre 1829, wo ich sie sah, stellt einen grossen rundlichen Block von mehr als 2 Fuss Länge dar, dessen ursprüngliche Gestalt durch das Abmeisseln und Abhämmern von Stücken fast ganz verloren gegangen, und dessen eigentliche Beschaffenheit hierdurch ganz unkenntlich geworden ist. Um nun die Struktur der merkwürdigen Masse zu erkennen, wäre es nothwendig, dass dieselbe durchgeschnitten würde, entweder in der Mitte oder mehr zur Seite, so aber dass zwei grosse Flächen erhalten würden. Beide müssten glatt geschliffen, polirt und eine derselben geätzt werden. Es würden sich gewiss nun Stellen finden, an welchen die eingemengten Olivinkrystalle mehr von einander entfernt sind, als an andern, und an welchen nun, geätzt, die Widmanstätten'schen Figuren hervortreten. Es würde sich dann deutlich zeigen, dass diese an den verschiedenen Stellen in verschiedenen Richtungen liegen, wodurch vollkommen bewiesen würde, was die kleinen zerschnittenen Stücke der Berliner Sammlung nur unvollkommen zeigen (vergl. meine Abhandlung S. 78), dass das Pallas-Eisen, wie das Eisen von Brahin und Atacama aus mehreren Eisen-Individuen besteht, zum Unterschied von dem Eisen von Steinbach, Rittersgrün und Bodenbach, in welchen die Widmanstätten'schen Figuren überall eine gleiche Richtung haben, zum Beweise, dass diese Pallasite nur aus einem Eisen-Individuum bestehen. Man würde weiter die Vertheilung der Olivinkrystalle in dem Eisen sehen können, und es würde sich ausmachen lassen, ob sie in denselben Individuen des Eisens eine gleiche, in den verschiedenen eine verschiedene Lage haben, was durch die feinen in dem Olivin eingeschlossenen Röhren (S. 75) auszumachen ist. Endlich würde man sehen, ob noch andere Gemengstücke ausser Olivin und Troilit in dem Eisen eingeschlossen sind. Das Berliner Stück des Brahiner Eisens enthält einen deutlichen Krystall von Chromeisenerz, in den Berliner Stücken des Pallas-Eisens habe ich dieses nicht bemerkt, doch muss dasselbe darin enthalten sein, weil die Analyse des Pallas-Eisens von Laugier etwas Chrom angiebt (S. 80), das doch nur von eingemengtem Chromeisenerz herrühren kann. Auf jeden Fall würde man doch durch diese Schnitte etwas von der merkwürdigen Struktur dieses Eisens sehen können, man würde ein prachtvolles, lehrreiches, der Sammlung der Kaiserlichen Akademie würdiges und das Andenken von Pallas ehrendes Schaustück erhalten, statt dass man jetzt garnichts sieht. Es giebt wenig meteorische Eisenmassen, die die Grösse haben die das Pallas-Eisen noch hat, und bei diesen gewähren grosse Schnitte viel weniger Interesse, weil sie einfach aus Meteoreisen bestehen und man bei ihnen an einer kleinen Schlifffläche ziemlich dasselbe sehen kann wie an einer grossen. Einen Pallasit von der Beschaffenheit des Pallas-Eisens giebt es in dieser Grösse nicht, von dem Brahin- und Atacama-Eisen sind nur kleinere Stücke vorhanden, und das Oregon-Eisen, auch ein Pallasit, ist wohl in einem grossen Blocke gesehen, aber das davon getrennte Stück ist nur klein, und der Entdecker ist gestorben, ohne den Fundort so bezeichnet zu haben, dass man ihn bis jetzt wiedergefunden hat.

Allerdings würden die Schwierigkeiten, eine so grosse, mit Olivin gemengte Eisenmasse zu durchschneiden, nicht klein und die Kosten, die das Zerschneiden verursacht, nicht unerheblich sein, aber die ersten würden in den grossen Schleifereien St. Petersburg's mehr als an jedem andern Orte zu überwinden und die letztern nie so gross sein, dass sie von der Kaiserlichen Akademie, die für wissenschaftliche Zwecke schon so grosse Opfer gebracht hat, zu berücksichtigen wären. Es würde sich dann auch zeigen, ob es nicht zweckmässig wäre, nicht bloss diesen einen Schnitt zu machen, und nicht vielmehr gleich zwei, durch welche man eine dünne Platte gewönne, die man entweder ganz oder getheilt einem andern

grossen Museum oder mehreren als Geschenk, oder im Tausch überlassen könnte.

**Gustav Rose,**
der Kaiserl. Akad. der Wissensch. zu St. Petersburg correspondirendes Mitglied.

Da Hrn. Rose's Vorschlag von verschiedenen Seiten, von der rein wissenschaftlichen sowohl, als auch von der technischen und pecuniären reiflich erwogen werden musste, ernannte die Classe eine aus den Unterzeichneten bestehende Commission und beschloss überdies, eine Copie von Hrn. Rose's Brief dem in Tiflis verweilenden Akademiker Abich mit der Aufforderung mitzutheilen, der Akademie seine Ansicht über den angeregten Gegenstand zukommen zu lassen.

Es war aber der Commission auch bekannt, dass der Conservator des akademischen Mineralien-Cabinets, Magister Goebel, sich in den letztverflossenen Jahren eindringlich und gründlich mit der Untersuchung der in jenem Cabinet befindlichen Meteoriten und insbesondere mit dem Pallaseisen beschäftigt hatte, und sie theilte demselben den Inhalt des Rose'schen Antrags, so wie den Beschluss der Akademie mit, diesen Antrag von einer Commission näher prüfen zu lassen.

Hr. Goebel hat in Folge dessen der Commission einen interessanten Aufsatz über die Pallasmasse mitgetheilt, welcher diesem Berichte im Originale beigelegt ist. Er enthält zunächst das Geschichtliche über die Auffindung und die ferneren Schicksale des merkwürdigen Meteoriten, sodann eine vollständige Übersicht aller wissenschaftlichen, von verschiedenen Gelehrten ausgeführten Arbeiten über denselben, unter denen wir diejenigen hervorheben wollen, welche man Stromeyer, Walmstedt und Berzelius verdankt. Von den früheren Arbeiten[1]) sei nur erwähnt, dass Howard und Klaproth zuerst das *Nickel* als charakteristischen Bestandtheil des Meteoreisens nachgewiesen haben, und dass Laugier das von Vauquelin entdeckte Chrom zum ersten Male in der Pallasmasse als Meteoritenbestandtheil, so wie auch 5,2 pC. Schwefel auffand, der als Schwefeleisen vorhanden ist. Hr. Goebel unterwarf sowohl die Resultate aller dieser Arbeiten, als auch die damals üblichen analytischen Methoden der Chemie einer Kritik, um zu zeigen, wie nothwendig es sei, das Pallaseisen und dessen mineralogische Beimengungen unter der Anwendung der gegenwärtig gebotenen Mittel und jetzt üblichen Methoden zu wiederholen, wenn man eine genügende Kenntniss von der wahren Beschaffenheit desselben erlangen will. Endlich theilte Hr. Goebel vorläufig einige Resultate der von ihm an dem Pallasmeteoriten vorgenommenen Untersuchungen mit, die unter Anderem zur Auffindung von 7, sich durch äussere Kennzeichen von einander unterscheidende Mineralien geführt haben, unter denen der allgemein bekannte Olivin nicht mitgerechnet ist. Am Schlusse geht der Verfasser zu dem durch den zweiten und dritten Theil des Aufsatzes motivirten Vorschlag über, den Meteoriten zu durchschneiden, um sein unbekanntes Innere dadurch zu erschliessen, nachdem man ihn vorher von neuem gewogen und in Gyps oder Papiermasse nachgebildet hat. Nach der Durchschneidung verlangt Hr. Goebel eine Wägung der beiden Hälften und eine Bestimmung des specifischen Gewichts. In Bezug auf das Detail dieser Vorschläge verweisen wir auf den interessanten Aufsatz selbst, in welchem ein, den akademischen Akten für die erste Hälfte des Jahres 1777 entlehnter Passus vorkommt, den wir wiederholen zu müssen glauben, da er für den Gegenstand um so grösseres Gewicht hat, als er, wie man annimmt, von Pallas selbst herrührt. Er lautet so: «*Il serait à désirer, qu'on fit couper toute la masse par le milieu, pour en reconnaître tout le tissu intérieur, qui peut-être pourrait offrir quelque substance ou quelque disposition de parties, intéressante pour la Minéralogie, et jetter quelque lumière sur la production de ce morceau unique et remarquable*».

Diese vor 85 Jahren ausgesprochenen Worte, wo man noch nicht die geringste Kenntniss vom Wesen und einer richtigen Deutung der Aërolithen besass, haben, wie Goebel richtig bemerkt, noch heutzutage, und zwar in unendlich höherem Grade als früher, ihre volle Berechtigung.

Aus einer brieflichen, vom 28. Mai 1865 datirten und an Einen von uns gerichteten Mittheilung geht hervor, dass der Magister Goebel unserem Hrn. Collegen Abich, bei dessen letzter Anwesenheit in St. Petersburg, zu Anfang 1863, einen Theil seiner, in der erwähnten Arbeit niedergelegten Ansichten an der Pallasmasse demonstrirt und ihn um seine Verwendung

1) Howard, Klaproth, John und Laugier.

wegen ihrer Durchschneidung und der Herausschneidung einer Scheibe aus derselben gebeten hat. Hr. Akademiker Abich war mit diesem, von Goebel geäusserten Wunsche schon damals einverstanden und spricht sich in seinem, der Akademie eingesandten und hier beigelegten Gutachten folgendermaassen aus:

«Gestützt auf combinirte mikroskopische und krystallographische Untersuchungen, wie auf scharfsinnige Combinationen der Resultate, die auf diesem dem schwierigen Gegenstande allein sichere Erfolge verheissenden Wege gewonnen worden, hat Hr. G. Rose den gelungenen Versuch gemacht, die wissenschaftlichen Eintheilungsprincipien systematischer Petrographie auch auf die Meteoriten in Anwendung zu bringen. Der praktische Werth dieses rationellen Verfahrens hat sich sogleich dadurch gezeigt, dass die wahren, bisher nur unvollkommen erkannten und mitunter irrig aufgefassten Charaktere kosmischer Fremdlingsschaft der Meteoriten kritisch ermittelt und festgestellt worden sind, wodurch bewiesen worden, dass selbst die bereits bekannten Mineralien der Meteoriten nur zum Theil mit den tellurischen Mineralien übereinstimmen, dass die Meteoriten, als kosmische Gebirgsarten betrachtet und mit den tellurischen verglichen, von diesen gänzlich verschieden sind, und endlich, dass im Besonderen die Steinmeteoriten, d. h. die Repräsentanten der zweiten grossen Hauptklasse dieser kosmischen Mineralkörper, mit den neueren vulkanischen Gebirgsarten wirklich Ähnlichkeit besitzen.

Die Arbeit des Hrn. G. Rose gewinnt meines Erachtens noch besonders dadurch an klassischem Werth, dass sie mehr als alle bisherigen Classificationsversuche dazu beiträgt, das Hauptziel der Forschung, die Frage nach der Entstehung der Meteoriten, aus dem verführerischen Gebiete geistreicher Spekulation und verfrüheter Nutzanwendung noch nicht genügend bewiesener Beobachtungsresultate, auf den sicheren Boden strenger mineralogischer Forschung zurückzuführen.

Wenn auch dasjenige, was die chemische Analyse von hylologischer Seite in dieser Richtung zu leisten vermag, noch nicht als erschöpft zu betrachten ist, so sind nach dem jetzigen Standpunkte der Disciplin doch ungleich reichere Erfolge von dem tieferen Studium der inneren Strukturverhältnisse wie der absoluten und relativen Vertheilung und Anordnung der oryktognostischen Bestandtheile der Meteoriten für die Wissenschaft überhaupt zu erwarten.

Der Vorschlag, welchen Hr. G. Rose in Betreff des Pallas-Meteoreisens in seinem Schreiben an die Kaiserl. Akademie ausspricht, entspricht so ganz dem Bedürfnisse, welches der so eben hervorgehobene Forschungsgang anregt und vorschreibt, dass ich, von der geehrten Klasse um meine Ansicht in dieser Angelegenheit befragt, nicht anstehen kann, dieselbe hiemit wie folgt abzugeben.

Von dem Augenblicke an, wo mir ein Meteoriten-Fall in Grusien beinahe pflichtmässige Veranlassung gab, mich etwas näher mit diesem mir bisher fern gelegenen Zweige der Petrographie, und zwar allerdings unter leitendem Einflusse der vortrefflichen und anregenden Arbeiten Reichenbach's zu beschäftigen, erkannte ich den grossen Nutzen, den ein möglichst vollständiger Einblick in das Innere des Meteoriten zu gewähren vermag. Eben deshalb konnte ich auch dem mehrfach verfochtenen Grundsatze von der Unverletzlichkeit dieser zu uns herabgestiegenen Wanderer der himmlischen Regionen nicht beipflichten. Für einen jeden Meteoriten von nur einigermaassen beträchtlichen Dimensionen und hinreichender Festigkeit halte ich es für wünschenswerth, dass er nach vorhergeganger Wägung, specifischer Gewichtsbestimmung «als Ganzes», und Abnahme eines genauen Modells in zwei Hälften zersägt und eine der Schnittflächen wo möglich polirt werde.

Bei dem Wiedersehen unseres Pallasits im Winter 1863 war der Wunsch, es möge derselbe in zwei Hälften zertheilt und eine der Schnittflächen polirt werden, mein erster Gedanke, dem ich auch im Gespräch mit dem Conservator des Cabinets, Hrn. Adolph Goebel, einen bestimmten Ausdruck gab.

Nach dem Vorgetragenen wird es verständlich sein, dass die in der Abhandlung von Hrn. G. Rose enthaltenen Belehrungen nur dazu beitragen mussten, die wissenschaftliche Grundlage meiner selbstständigen Ansicht noch zu verstärken.

Ich nehme deshalb keinen Anstand, dem Vorschlage unseres geehrten Hrn. Collegen in Berlin meinen längst gehegten, ganz gleichlautenden Wunsch anzuschliessen und meine Meinung dahin auszusprechen, dass durch die Erfüllung jener Motion der Qualität des

Pallasits als kostbarer Schatz, unfehlbar noch die höhere einer wahren wissenschaftlichen Zierde des Kaiserl. Mineralien-Cabinets beigelegt werden würde.

Tiflis, im Januar 1865.

H. Abich.

Nachdem die Commission von der Abhandlung des Professors Rose und von der des Magisters Goebel, so wie von dem Gutachten des Hrn. Akademikers Abich und vor allem von dem gegenwärtigen Zustande des Pallasits Kenntniss genommen, und nachdem die Mitglieder derselben zu wiederholten Malen ihre selbstständigen Ansichten über den beregten Gegenstand gegen einander ausgesprochen hatten, traten sie im Allgemeinen der Ansicht bei, dass es im Interesse der Wissenschaft wünschenswerth sei, die Pallasmasse zu durchschneiden, zumal da Hr. Kokscharow die durchschnittene Pallasmasse zu untersuchen beabsichtigt.

Um aber der Akademie ihre definitive Meinung vorlegen zu können, war es durchaus erforderlich, vorher folgende Fragen zu beantworten:

1) Wo und durch wen könnte die schwierige und kostbare Arbeit am besten ausgeführt werden, und stellen sich derselben nicht vielleicht unüberwindliche Hindernisse entgegen?
2) Wie viel Zeit wäre zu derselben erforderlich? und reichen die Mittel der Akademie dazu hin, die jedenfalls sehr bedeutenden Kosten zu decken?
3) Ist es rathsam, die Pallasmasse nicht nur in zwei Hälften zu zerschneiden, sondern, wie es die Herren Rose und Goebel vorschlagen, zwischen den beiden Hälften eine dünne Tafel herauszuschneiden, um dieselbe in Stücke beliebiger Grösse zerlegen und diese an Fachmänner versenden zu können?

In Bezug auf die erste dieser Fragen kam die Commission darin überein, dass die Durchschneiduug des Meteoreisens am besten nnd sichersten in der Kaiserl. Steinschleiferei zu Peterhof und unter der Leitung und Verantwortlichkeit des Vorstandes derselben auszuführen wäre.

Nachdem der Director derselben und dessen Gehülfe den Pallasit in Augenschein genommen hatten, erklärten sie seine Durchschneidung in der Peterhofer Schleiferei für ausführbar und nachdem sie darüber dem Präsidenten des Departements der Apanagen ihren Bericht gemacht, theilte derselbe[2]) Sr. Hohen Excellenz dem Präsidenten der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften auf geschehene Anfrage mit, es könne die Durchschneidung in der genannten Schleiferei unentgeltlich, d. h. ohne die Geldmittel der Akademie zu beanspruchen, geschehen, und werde beiläufig ein halbes Jahr oder mehr erfordern, vorausgesetzt, dass das Innere des Meteoriten von derselben Beschaffenheit ist, wie seine jetzige Oberfläche. Das Herausschneiden einer Scheibe aus der Mitte des Pallasits halten jene Herren aber für unthunlich.

Durch dieses dankenswerthe Anerbieten des Grafen Stenbock wurde die zweite der oben gestellten Fragen beantwortet, und wir gehen zu der dritten über.

In Bezug auf diese Frage erfolgte der einmüthige Beschluss der Commission, vorläufig nur auf eine blosse Durchschneidung der Pallasmasse anzutragen, zugleich aber ihre Meinung dahin auszusprechen, dass hinfort keine Stücke mehr vom Pallasit getrennt würden, um sie etwa zu vertauschen oder zu verschenken, da die St. Petersburger Akademie bis zum Jahre 1835 bereits mehr als 8 Pud Pallasmasse in Stücken verschiedenster Grösse, die einen Werth von etwa 8000 Silberrubeln repräsentiren, verschenkt hat, ohne entsprechende Äquivalente für sie zu erhalten.

Nach gründlicher Erwägung des Rose'schen Antrages und aller durch ihn veranlassten und an die Commission gelangten Gutachten und Mittheilungen, und nach sorgfältiger Prüfung aller zur Ausführung jenes Antrages erforderlichen Mittel und mit denselben verknüpften Umständen, beehrt sich die Commission der physico-mathematischen Classe folgende Vorschläge zur Beurtheilung und eventuellen Genehmigung vorzulegen:

Die Pallasmasse in der Kaiserl. Steinschleiferei zu Peterhof in zwei Hälften zerschneiden, beide Schnittflächen daselbst poliren und eine derselben sodann ätzen zu lassen, um die Widmanstätten'schen Figuren zur Anschauung zu bringen. Das Ätzen müsste jedoch nicht in Peterhof, sondern nach dem Rücktransport der beiden Hälften in St. Petersburg durch eine in diesen Dingen erfahrene Person geschehen. Da die Akademie keine eigenen Mittel besitzt, um die bedeutenden Kosten der Arbeit zu bestreiten, so setzt die

2) Graf Stenbock, 28. Nov. 1864, № 916.

Commission voraus, dass diese Kosten von der Peterhofer Anstalt getragen werden, wie der Graf Stenbock das in bestimmte Aussicht gestellt hat. Die Commission hält es auch für nothwendig, dass bei der Durchschneidung des Pallasits durchaus kein Öl angewendet werde, weil dieses sich in etwa vorhandene Poren einziehen würde und nicht mehr aus ihnen entfernt werden könnte. Die Schnittflächen aber könnten dadurch zu einer genauen Untersuchung ganz ungeeignet werden.

Was die Richtung des Schnittes anbelangt, so behält sich die Commission vor, der Classe darüber den definitiven Vorschlag zu machen.

Ehe die Durchschneidung vorgenommen wird, wäre es nothwendig, ein genaues Modell der Pallasmasse anfertigen zu lassen und das specifische Gewicht derselben mit möglichster Genauigkeit zu bestimmen.

Genehmigt die Classe die oben gemachten Vorschläge der Commission, so würde diese noch über die zu allen diesen Operationen erforderlichen Geld- und anderen Mittel, namentlich über die zum Wägen, zur Bestimmung des specifischen Gewichts und zur Anfertigung eines oder mehrerer Modelle nöthigen Vorrichtungen und Geldmittel zu berichten haben, die von der Akademie zu beschaffen wären, da die Peterhofer Anstalt selbstverständlich nur die Kosten des Durchschneidens tragen wird.

3. März 1866.

**Helmersen**, Berichterstatter.
**M. Jacobi.**
**J. Fritzsche.**
**N. Kokscharow.**

Dieser Bericht wurde in allen seinen Theilen von der Classe genehmigt.

—

## Über die Pallasmasse;

von

**Ad. Goebel.**

Dieser sonderbare Fremdling aus fernen Himmelsräumen wurde im Jahre 1749 vom Obersteiger Mettich auf dem Rücken eines mit Tannen bewachsenen hohen Berges in Sibirien entdeckt. Der genannte Berg befindet sich zwischen dem *Ubei* und *Sisim* (welche beide von der rechten Seite zwischen Abakansk und Belskoi oder westlich von Karaulnoi-Ostrog in den Jenissei fallen) vier Werst von ersterem und sechs von letzterem (nördlicherem), vom Jenissei aber 20 Werst entfernt. Ein Kosak, Jakob Medwedew, hatte Mettich einen an jener Örtlichkeit sich findenden Eisenerzgang angezeigt, bei dessen Besichtigung in einer Entfernung von 150 Lachter südwestlich von dem Anbruch des Erzes jene freiliegende Meteormasse sich vorfand. Sie wurde darauf von Medwedew mit vieler Arbeit nach seiner, 30 Werst entfernten Wohnung in dem Dorfe Ubeiskaja geschafft. Die besondere Geschmeidigkeit und Weisse des Eisens in der Masse und deren klingender Ton liessen ihn muthmassen, dass es wohl etwas edleres als Eisen sein könnte; auch wurde er in dieser Meinung durch die Tataren bestärkt, welche diese Eisenwacke als ein vom Himmel gefallenes Heiligthum betrachteten.

Pallas [1]) erhielt während seiner Reise in Sibirien von dieser Eisenmasse die erste Nachricht im November 1771 durch einen in seinem Dienste befindlichen tatarischen Soldaten, der zufällig bei Medwedew eingekehrt war und bei der Gelegenheit einige Stückchen zur Probe für seinen Herrn abmeisselte. Ohne Verzug liess Pallas die ganze Masse, welche damals 42 Pud (= 688 Kilogramme) wog, von dem Dorfe Medwedewa (einer Abtheilung des Dorfes Ubeiskaja) nach der 220 Werst entfernten Stadt Krasnojarsk bringen, wo er sich gerade aufhielt.

Da man Meteoriten nach dem Ort, wo sie gefallen sind, zu benennen pflegt, so wird unser Meteorit ganz mit Unrecht unter dem Hauptnamen «*Krasnojarsk*» in den neueren Schriften und Meteoriten-Verzeichnissen aufgeführt, da dieser Ort 250 Werst vom Fallort entfernt liegt. Ich werde ihn daher, zur ursprünglichen Bezeichnung zurückkehrend und zur Ehre des Andenkens von Pallas, im Folgenden stets «*Pallasmasse*» nennen [2]).

Ich kann es mir nicht versagen, aus der von Pallas gegebenen vortrefflichen und einfachen Beschreibung über das damalige Aussehen der Masse, so wie über die mit derselben angestellten Versuche, Folgendes so viel als möglich mit den eigenen Worten des Autors herauszuheben:

1) Pallas: Reise durch versch. Prov. des russ. Reiches. St. Petersburg 1776. Th. III. S. 412.

2) Der Ausdruck «*Pallasit*» ist von G. Rose als Gattungsbegriff aufgestellt und für sich unzureichend, unsere Masse von andern zu derselben Gruppe gehörigen Arten in der Bezeichnung zu unterscheiden.

Die ganze Wacke scheint eine rohe eisensteinartige Schwarte gehabt zu haben, die auf einem grossen Theil der Oberfläche durch die Hammerschläge, womit man Stücke davon abzusondern versucht hat, verloren gegangen ist. Ausser dieser ziemlich dünnen Rinde ist das ganze innere Wesen derselben ein geschmeidiges, weissbrüchiges, wie ein grober Seeschwamm löcherig ausgewebtes Eisen, dessen Zwischenräume mit runden und länglichen Tropfen eines sehr spröden, aber harten bernsteingelben, vollkommen hellen und reinen Glases (Olivin) genau ausgefüllt sind. Diese Tropfen, welche oft mit andern zusammenfliessen und zuweilen eine bis drei glatte Seiten (Krystallflächen) zeigen, haben die Grösse eines Hanfkorns bis zu der einer grossen Erbse und darüber. Sie zeigen sich durch die ganze Masse einförmig und ohne alle Spur von Schlacken; sie sind durchsichtig, fett von Ansehen, schneiden Glas und verknistern im Feuer.

Das Eisen ist so zähe, dass drei bis vier Schmiede oft ganze Vormittage gearbeitet haben, um mit stählernen Keilen und Schmiedehämmern eine oder die andere Ecke von der Masse abzustufen, die doch gemeiniglich nur zu einigen Pfunden gewonnen werden konnten, eine einzige Stufe ausgenommen, welche ein volles Pud wog und an die Kaiserl. Akademie der Wissenschaften ist überschickt worden [3]).

Der beim Abhauen durch Zerquetschung der spröden Olivinkörner resultirende, gestossenem Glase ähnliche Staub sowohl, wie die reinen ganzen Körner haben nach Proben des Oberbergmeisters Hahn in Barnaul noch ein Korn von drittehalb Pfund Eisen im Pude gegeben [4]); die überschickten gediegenen Stufen aber haben 4 Pfund vom Pud verloren, und das Eisen ist spröder, vermuthlich von dem dabei gebrauchten Salzfluss, ausgefallen. Aus kleinen, rein ausgeklopften Eisenzinken habe ich in gelinderem Schmiedefeuer Pfriemen, Nägel und kleine Stangen schmieden lassen können. Aber in stärkerem Essenfeuer und noch mehr, wenn eine Anzahl Stufen durch einen kleinen Handofen gesetzt worden, hat es sich so spröde und körnig gezeigt, dass die Schmiede nichts daraus haben schmieden, ja nicht einmal die krümlichten Brocken zusammenschweissen können. Kalt lässt es sich ohne Mühe unter dem Hammer plätten und zusammenschlagen, ja die dünnen Zinken kann man wie Draht mit der Hand biegen, und sie brechen beim Hin- und Herbeugen mit einer beträchtlichen Zähigkeit.

Von der geringsten Feuchtigkeit rostet das Eisen da, wo es von Hammerschlägen oder im Bruch entblösst ist. In der Masse aber ist das ganze Gewebe desselben mit einem braunen, glasigt anzusehenden Lack oder mit feinem Ocher (Eisenoxyd) überzogen und wider den Rost verwahrt.

Pallas bemühte sich ferner, umständlich zu beweisen, dass diese Eisenmasse ein Naturprodukt und kein Kunstprodukt sei, welche Ansicht von einigen Seiten geltend gemacht worden war.

Die nach den erwähnten Verlusten noch über 39 Pud [5]) schwere Masse ward im Jahr 1776 nach St. Petersburg transportirt, um in die Akademie der Wissenschaften gebracht zu werden, woselbst sie im Mai 1777 ankam.

Der kurze Bericht [6]) über diese Eisenmasse, welcher in der Geschichte der Akademie für das erste Halbjahr 1777 mitgetheilt wird, sagt gleichfalls, dass unter einer Rinde von Eisenerz (*mine de fer*), welche die ganze Masse umgeben zu haben scheint, das schmiedbare Eisen auf dem grössten Theile der Aussenfläche zu Tage trete, dass aber nach innen zu das Gewebe des gediegenen Eisens weitmaschiger wird (*devient plus clair*), und die von der glasigen Masse (Olivin) ausgefüllten Hohlräume die Grösse eines Taubeneies erreichen. Dieser Umstand gab damals schon zu dem offenbar von Pallas herrührenden Wunsche Veranlassung, die ganze Masse in zwei Hälften zu schneiden. Es wird gesagt [7]):

«*Il seroit à désirer qu'on fit couper toute la masse «par le milieu, pour en reconnoître tout le tissu intérieur, qui peut-être pourroit offrir quelque substance «ou quelque disposition de parties, intéressante pour la «Minéralogie et jetter quelque lumière sur la production «de ce morceau unique et remarquable.*»

Diese vor 85 Jahren, wo man noch nicht die geringste Kenntniss vom Wesen und einer richtigen Deu-

3) Von diesem 1 Pud schweren Stücke ist nichts mehr im Museum der Akademie vorhanden.

4) d. h. also 6,25 pC. Eisen. Der Olivin der Pallasmasse enthält nach Berzelius 11,72 pC. FeO = 9,11 Eisen.

5) Pallas l. c. p. 416 in der Anmerkung.

6) Acta Academ. Scientiar. Imperialis Petropolitanae pro anno 1777, pars prior. Histoire de l'Académie pag. 87.

7) l. c. pag. 88.

tung der Aërolithen besass, ausgesprochenen Worte haben noch heutzutage, und zwar in unendlich höherem Grade als früher, ihre volle Berechtigung.

Noch in demselben Jahre 1777 wurde, nebst andern Geschenken, welche die Akademie dem damaligen Kronprinzen von Schweden, nachherigem Könige Gustav III., bei Gelegenheit seines Besuches in der Akademie darbrachte, ein vier Pfund schweres Stück der Pallasmasse überreicht [8]).

Solches sind aber auch die einzigen Notizen, welche sich in den Schriften der Akademie vorfinden, nachdem sie in den Besitz dieses Aërolithen gelangt war. Aus einem im Archiv des mineralogischen Museums befindlichen, vom damaligen Conservator, Hrn. Postels (jetzigem Geheimen-Rathe) geschriebenen kurzen Rechenschaftsbericht für das Jahr 1830 erfahren wir, dass in demselben Jahre die Pallasmasse aus der Kunstkammer in das neue, dem mineralogischen Museum angewiesene Lokal transportirt und gewogen worden sei. Das Gewicht der Masse betrug nur noch 31 Pud 30 Pfund = 520 Kilogramm.

Bloede erwähnt ihrer später noch in seiner Abhandlung über die in den öffentlichen Museen St. Petersburgs befindlichen Aërolithen [9]).

Jezt ruht die Masse auf einem Postament am Eckfenster des zweiten Saales im mineralogischen Museum der Akademie.

Als am Schlusse des vorigen Jahrhunderts durch Chladni's Arbeiten, wie durch den am 23. April 1803 stattgefundenen Meteoritenschauer von Laigle, welcher durch die in der Pariser Akademie darüber geführten Verhandlungen so berühmt wurde, das Interesse für die Aërolithen lebhaft erwachte, wurde die hier befindliche Pallasmasse stark in Anspruch genommen, um mit und ohne Bewilligung der Akademie vielfältigen Ansprüchen und Wünschen von Sammlern und Gelehrten zu genügen. So kam es, dass Stücke der Pallasmasse bald die allergewöhnlichsten und verbreitetsten in den europäischen Mineraliensammlungen wurden und es bis jetzt noch sind. Sie fehlten fast keiner Meteoritensammlung. Berzelius sagt von ihr im Jahre 1834: «Gegenwärtig möchte sie wohl ganz «und gar unter die öffentlichen und privaten Mineralien-«cabinette vertheilt sein» [10]).

Ein $5^1/_2$ Pfund schweres Stück der Pallasmasse legte den ersten Grund zu der Wiener Meteoritensammlung des Kaiserl. Königl. Hofmineraliencabinets [11]). Diese ist seitdem durch die Umsicht ihrer Vorsteher, durch die Theilnahme des Publicums und die Unterstützung der Österreichischen Regierung zur ersten und reichsten in der Welt geworden. Die St. Petersburger Akademie hat aber bis zum Jahre 1835 für mindestens mehr als drei Centner (über 8 Pud) nach auswärts (an das Ausland) gespendeter Pallasmasse, die einen Werth von mindestens 8000 R. S. [12]) repräsentiren, kein entsprechendes Äquivalent erhalten — denn der bis zu jenem Jahre durch Tausch in den Besitz der Akademie gekommenen ausländischen Aërolithen sind äusserst wenige, und ihr Gewicht beträgt kaum ein paar Pfunde —, wenn wir nicht in dem geistigen Gewinn, den die menschliche Erkenntniss erhielt, den fehlenden Ersatz suchen wollten und finden müssten. Denn Stücke der Pallasmasse waren es, welche Chladni in Veranlassung eines merkwürdigen Gespräches mit Lichtenberg zu einer gründ-

8) Es heisst in der Beschreibung der dabei stattgefundenen, für die damalige Zeit äusserst charakteristischen Ehrenbezeigungen a. a. O. pag. 8: On présenta aussi au Prince un gros morceau de 4 livres de fer natif (de Sibérie), dans une boête de vermeil, ornée des armes de Gothland, artistement ciselées et entourées de guirlandes en or de différentes couleurs.

9) Bull. de la cl. phys.-math. T. VI. 1848. p. 10.

10) Berzelius in Poggendorff's Ann. d. Physik Bd. 33, p. 123. Diese Bemerkung von Berzelius war die Veranlassung, dass der Aerolith 1835 wiederum gewogen wurde. Der Akademiker Hess schrieb in jenem Jahre Folgendes an Prof. Poggendorff: An einem Orte Ihrer Annalen habe ich die Vermuthung aufgestellt gefunden, dass die Pallas'sche Eisenmasse wohl ganz zerstückelt sei. Ich trug daher auf eine Wägung derselben an. Sie beträgt noch gegenwärtig 31 Pud 30 Pfund = 1270 Pfund russisches Gewicht, hat also im Ganzen einen nur unbedeutenden Abgang erhalten, der grösstentheils in der Liberalität der Akademie seinen Grund hat, da man aus ihren Protocollen ersieht, dass mehreren Gelehrten Stücke davon geschenkt worden sind. (Pogg. Ann. der Phys. Bd. 36, pag. 560.) Niemand indess, der die Pallasmasse in ihrem gegenwärtigen, seit 1835 intact gebliebenen Zustande gesehen, wird jetzt der Ansicht sein, dass der grösstentheils durch die Liberalität der Akademie veranlasste Abgang von mindestens acht Pud ein unbedeutender zu nennen sei.

11) Chladni. Über Feuer-Meteore. Wien 1819. Anhang von Dr. Schreibers. p. 432.

12) Nach den Preisen des Hrn. Krantz in Bonn berechnet, würden jene 3 Centner nicht 8000, sondern 20,000 Thaler repräsentiren. Ich habe als Grundlage der Werthbestimmung nur den Preis eines gleichen Gewichtes an reinem Silber angenommen. Dann erhalten wir, das Pfund Silber zu 25 Rubel gerechnet, für 8 Pud = 320 Pfund, die Summe von 8000 Silberrubeln. Bekanntlich werden aber Meteoriten weit höher taxirt und bezahlt. Ihr Preis steigt von Jahr zu Jahr, in dem Verhältniss, als mit der wachsenden Zahl der Forscher das Interesse für diese räthselvollen kosmischen Gebilde immer allgemeiner wird.

lichen Untersuchung bewogen, in Folge deren die kosmische, ausserirdische Herkunft von Körpern dieser Art zum ersten Male wissenschaftlich ausser allem Zweifel gestellt und den zahlreichen vagen und nebelhaften Hypothesen über ihre Herkunft ein Ende gemacht wurde [13]), — eine wichtige Überzeugung, die sich auf Grund der Chladni'schen Untersuchungen allmählich Bahn brach, und zu der man freilich auch ohne die Existenz der Pallasmasse, obwohl viel später, einmal hätte kommen müssen.

Gehen wir nun zu einer kritischen Übersicht dessen über, was in wissenschaftlicher Beziehung bis zum Jahr 1863 für die Pallasmasse geschehen ist.

Sie hat das erste und älteste Material für chemische Meteoritenuntersuchungen mitgeliefert, und zwar wurden, wie die Beschaffenheit der Masse es erforderte, das Eisen und der Olivin gesondert untersucht. Der Arbeiten sind nicht wenige, doch gehören sie meist einer Periode an, wo die analytische Chemie die ersten Anfänge ihrer wissenschaftlichen Entwickelung kaum überschritten hatte. Wir können daher die ersten wenig unter einander übereinstimmenden und für jetzige Ansprüche sehr mangelhaften Untersuchungen von Howard [14]), Klaproth [15]), John [16]) und Laugier [17]) ganz übergehen. Es sei von ihnen nur erwähnt, dass Howard und Klaproth zuerst das Nickel als charakteristischen Bestandtheil des Meteoreisens nachwiesen, und Laugier fand das von Vauquelin entdeckte *Chrom* zum ersten Mal als Meteoritenbestandtheil (0,6 p. C.) in der Pallasmasse, gleich wie auch 5,2 p. C. Schwefel. Der letztere war als Schwefeleisen vorhanden gewesen. Von Schreibers löste später aus Bruchstücken des Pallaseisens Stückchen von Schwefeleisen heraus, die Chladni sah [18]). Von dem Pallaseisen sind sonst nur noch die Analysen von Berzelius vorhanden. Das Resultat derselben war, in 100 Theilen:

| | |
|---|---|
| Eisen | 88,04 |
| Nickel | 10,73 |
| Cobalt | 0,46 |
| Kupfer und Zinn | 0,07 |
| Mangan | 0,13 |
| Magnesium | 0,05 |
| Schwefel | Spur |
| Kohle | 0,04 |
| Unlöslicher Rückstand | 0,48 |
| | 100,00 |

Dieser in Salzsäure unlösliche Rückstand von 0,48 p. C. besteht, ausser der Kohle, aus einer schweren unter dem Mikroskope deutlich krystallisirten metallglänzenden Substanz. Er war zusammengesetzt aus:

| | |
|---|---|
| Eisen | 48,67 |
| Nickel | 18,33 |
| Magnesium | 9,66 |
| Phosphor | 18,47 |
| Verlust | 4,87 |
| | 100,00 |

Er bestand somit aus Phosphornickeleisen oder dem später *Schreibersit* genannten Mineral.

Wird das Pallaseisen in verdünnter Chlorwasserstoffsäure aufgelöst, so bleibt ein leicht zerreibliches schwarzes Skelet, von der Form des Eisens, ungelöst, welches nach Berzelius [19]) bestand aus:

| | |
|---|---|
| Eisen | 57,18 |
| Nickel | 34,00 |
| Magnesium | 4,52 |
| Kupfer und Zinn | 3,75 |
| Kohle | 0,55 |
| Phosphor | Spur |
| | 100,00 |

Ein Blick auf die vorstehenden Zahlenreihen genügt, um eine Wiederaufnahme der Untersuchung des Pallaseisens als sehr wünschenswerth erscheinen zu lassen. Es sind verschiedene Mineralgemenge untersucht worden, deren chemisch-mechanische Sonderung und Charakterisirung die nächste Aufgabe ist. Hiefür sprechen auch die Differenzen in den Angaben des specifischen Gewichtes für das Pallaseisen.

| | |
|---|---|
| Howard fand dafür | 6,487 |
| Von Schreibers | 7,540 — 7,570 |
| Rumler | 7,160 — 7,846 |

13) Chladni. Über den Ursprung der von Pallas entdeckten Eisenmasse. Riga 1794.

14) Philosophical Transactions. 1802.

15) Beiträge zur chemischen Kenntniss der Mineralkörper. Bd. 6. S. 301.

16) Gilbert's Annalen. Bd. 57. S. 119.

17) Annales de Chimie. T. IV und Gilb. Ann. Bd. 58. S. 182.

18) Chladni. Über Feuer-Meteore. p. 323.

19) Berzelius in Pogg. Ann. Bd. 33. p. 123.

Der Olivin der Pallasmasse ist, wenn wir hier wiederum die ältesten Untersuchungen von Howard und Klaproth ausser Acht lassen, noch von Stromeyer[20]), Walmstedt[21]) und Berzelius untersucht worden. Sie fanden:

| | Stromeyer 1824. | Walmstedt 1824. | Berzelius 1834. |
|---|---|---|---|
| Kieselsäure. . . . . | 38,48 | 40,83 | 40,86 |
| Magnesia . . . . . | 48,42 | 47,74 | 47,35 |
| Eisenoxydul . . . . | 11,19 | 11,53 | 11,72 |
| Manganoxydul. . . | 0,34 | 0,29 | 0,43 |
| Thonerde. . . . . | 0,18 | Spur Zinnsäure | 0,17 |
| Kalkerde . . . . . | — | Spur | Spur von Kali und Natron. |
| | 98,61 | 100,39 | 100,53 |

Diese drei Analysen stimmen in der Hauptsache hinreichend unter einander überein und führen zu der Formel:

$$2\,FeO, SiO_2 + 7\,(2\,MgO, SiO_2)$$

Dieselbe Formel hat auch der von Stromeyer untersuchte Olivin des Meteoreisens von Otumba in der Provinz Chaco Gualamba (Süd-Amerika), mit welchem, wie mit dem Meteoreisen von Atacama in Peru, die Pallasmasse grosse Ähnlichkeit besitzen soll[22]). Der Olivin vom Atacama dagegen ist eisenreicher und führt zur Formel[23])

$$2\,FeO, SiO_2 + 5\,(2\,MgO, SiO_2).$$

Die Differenzen in den Angaben der in geringen Quantitäten vorkommenden Körper jener veralteten Analysen lassen die Anwesenheit noch anderer Mineralverbindungen vermuthen. Dafür sprechen gleichfalls die Differenzen in den Angaben des specifischen Gewichtes für den Olivin der Pallasmasse. Dasselbe ist nach:

| | |
|---|---|
| Howard | 3,263 — 3,30 |
| Stromeyer | 3,3404 |
| Rumler | 3,430. |

Die schönen Untersuchungen von Berzelius über die Meteorsteine, unter welchen er die Pallasmasse besonders berücksichtigte, bildeten den Ausgangspunct und das Musterbild für derartige Arbeiten bis auf unsere Tage. In Bezug auf die Pallasmasse ist es aber auch bei diesen Untersuchungen geblieben[24]). Die veränderte und vervollkommnete Gestalt, welche die Methoden und Hülfsmittel der quantitativen Analyse unterdess gewonnen haben, machen eine Wiederholung und Wiederaufnahme weiterer Forschungen sehr wünschenswerth.

Noch mehr aber erscheint eine solche geboten durch die neuen Gesichtspuncte, welche das Meteoritenstudium unterdessen gewonnen hat. Schon lange war man darauf bedacht gewesen, die Mineralien zu erkennen und zu bestimmen, aus denen die gemengten Steinmeteoriten zusammengesetzt sind. Nur in sehr seltenen Fällen gelang es, einzelne Mineralien als solche zu sondern und mineralogisch und chemisch einigermassen zu bestimmen, wie solches mit Erfolg von Gustav Rose und Rammelsberg geschehen ist. Man verglich die Steinmeteoriten mit Felsarten krystallinischer Silicatgesteine und suchte nach dem Vorgange von Rammelsberg die mineralogische Constitution nach Wahrscheinlichkeitsgründen aus den Resultaten der chemischen Analyse durch Berechnung festzustellen. Ein solcher Weg, so schätzenswerth er ist, um uns ein einfaches Bild der Constitution des Ganzen zu liefern, entbehrt doch oft des sicheren Grundes innerer positiver Wahrheit, gewährt keine rechte Befriedigung und führt bisweilen zu Schlüssen, die sehr gewagt und positiven Thatsachen widersprechend erscheinen. So z. B. gelangt Abich[25]) bei seiner mit Sorgfalt angestellten Untersuchung des Aërolithen *«Stawropol»* zu dem Endschluss, dass derselbe (abgesehen von beigemengtem Nickeleisen) aus *Labrador* und zwei Olivinvarietäten, *Hyalosiderit* und *Chrysolith* bestehe, die sämmtlich in Chlorwasserstoffsäure löslich sind, während die Steinsubstanz des Stawropol *de facto* nur zum kleineren Theile von concentrirter siedender Chlorwasserstoffsäure zersetzt wird. Ähnliche Beispiele liessen sich noch mehrere aufführen. Ausge-

20) Stromeyer in den Göttinger gelehrten Anz. 1824. S. 208. 209.

21) Poggend. Ann. Bd. 4, S. 201, aus Kongl. Vetenskap. Akad. handl. år 1824.

22) Nach Andern soll Stromeyer nicht den Olivin von Otumba, sondern ein zweites Mal den Pallasolivin unter Händen gehabt haben, da der Aërolith Otumba oder Tucuman mit der Pallasmasse keine Ähnlichkeit besitzt. S. O. Buchner, die Meteoriten, p. 138.

23) Rammelsberg. Handb. der Mineralchemie. S. 438 u. 950.

24) Schätzenswerthe Aufklärungen über die feinere Structur des Olivins in der Masse verdanken wir Hrn. G. Rose in einer so eben erschienenen Schrift: Beschreibung und Eintheilung der Meteoriten. Berlin 1864.

25) Bulletin de l'Acad. des sciences de St.-Pétersb. 1860. T. II, p. 404.

zeichnete und vorurtheilsfreie Forscher, wie z. B. Prof. Wöhler in Göttingen, begnügen sich daher in schwierigen Fällen einfach das Ergebniss der chemischen Analyse ohne Formelzwang mitzutheilen.

Hat man über grössere Mengen Materials zu verfügen, so liessen sich bei feinkörnigen Meteoriten, aus denen einzelne Krystalle nicht ablösbar sind, durch successive Anwendung von Lösungsmitteln verschiedener Stärke, wie auf mechanischem Wege, durch Schlämmen, die Mineralaggregate leichter von einander sondern, namentlich auch diejenigen, welche in nur geringer Menge in der Masse vertheilt sind, — ein Weg, der bei der Kostbarkeit der Aërolithen fast gar nicht eingeschlagen worden ist. Die neueren Untersuchungen des Freih. von Reichenbach haben indess auch gezeigt, dass die sphärischen Concretionen und Krystallaggregate, welche die meisten Steinmeteoriten zusammensetzen, selbst wieder ein Gemenge verschiedenartiger Mineralien bis ins unendlich Kleinste darstellen, gewissermassen Meteoriten *en miniature*, die bei starker Vergrösserung betrachtet, sich wiederum in andere dritten und vierten Grades auflösen. Eine Complication anderer Art wies er für die Eisenmassen nach, die in mechanisch und chemisch nur schwierig trennbare siderische Mineralspecies zerfallen und obendrein meist Steinsubstanz fein eingesprengt enthalten. Die Lösung solcher Complicationen ist nur allmählich zu erwarten. Es thut sich hier ein weites Feld auch noch in anderen Richtungen auf, und die Aërolithen gewinnen für den Mineralogen und geologischen Chemiker eine Bedeutung, wie etwa das Ei oder der Frosch für den Physiologen.

Man darf behaupten, dass von sämmtlichen bekannten Aërolithen nicht zwei einander vollkommen gleich in Mischung, Eigenschaften und Bestandtheilen sind. Ein jeder hat seine Besonderheiten für sich, die ihn von andern, ähnlichen, unterscheiden. Einzelne zeichnen sich dadurch aus, dass sie scheinbar einfacher zusammengesetzt sind, oder dass irgend ein Gemengtheil vorwiegend, oder in krystallisirter Form auftritt (wie z. B. der *Juvenas*, *Shalka*, *Bischopville* u. s. w.). Solche sind, wenn sie dabei in genügender Quantität vorhanden, für die Forschung die allerdankbarsten; durch sie werden wir mit der Natur und den Eigenthümlichkeiten der die Meteoriten constituirenden siderischen Mineralien bekannt. Zu solchen einfacher zusammengesetzten Aërolithen rechnet man auch die Pallasmasse. Sie wird charakterisirt als Nickeleisen, dem etwas *Schreibersit* und Schwefeleisen beigemengt, und welches in seinen maschenartigen Zwischenräumen mit Olivin ausgefüllt sei. Sie ist in der That aber nicht so einfach, wie es scheint, und ich erlaube mir in dieser Hinsicht einige meiner vorläufigen Bemerkungen über dieselbe mitzutheilen.

Betrachtet man die Masse in ihrer gegenwärtigen Lage, so zeigt sich, dass, obwohl sie durch Abmeisselungen sehr entstellt ist, und sie scheinbar das Ansehen eines unförmlichen Klotzes hat, doch noch ein grosser Theil ihrer ursprünglichen Flächen, fast über die Hälfte, erhalten worden ist. Die abgemeisselten Stellen sind leicht zu erkennen; ihre Oberfläche hat ein zerrissenes löcheriges Ansehen, indem beim Abschneiden die spröden Silicate aus den Höhlungen herausgefallen sind. Die natürliche Oberfläche zeigt sich zum Theil deutlich als Bruch- oder Sprengfläche einer ursprünglich grösseren Masse. Die Maschen zwischen dem netzartigen Eisen sind hier aber vollständig mit Silicaten ausgefüllt. Die Brandrinde des Nickeleisens ist grösstentheils in eine Rostrinde übergegangen; ebenso sind auch die Silicate äusserlich mit einer dünnen Rostrinde überzogen. Die ganze untere, schwach konisch zulaufende Fläche, die fast eine Ebene darstellende grosse verticale Fläche der Westseite, die geneigten, stark gehöckerten und gewellten Flächen der obern Nord- und Südseite sind noch natürlich; es lassen sich an den beiden letzteren noch weithin Spuren einer chagrinartig auftretenden schwarzen Rinde beobachten. Die steil abfallenden kurzen Flächen auf der Nord-, Nordost-, Ost- und Südseite, wie die obere kleine Scheitelfläche zwischen Nord und Süd sind aber sämmtlich durch Abschneiden verunstaltet und zerrissen.

Combinirt man in Gedanken die abgeschnittenen Stücke der Seiten, welche offenbar konische oder stumpf prismatische Hervorragungen bildeten, so erhält man für die Grundgestalt des Ganzen einen kurzen Doppelkegel mit breiter Basis, von dem durch einen parallel der Kegelaxe geführten Schnitt ein grosser Theil (wohl beim Niederfallen?) abgetrennt ist. Ein verticaler Durchschnitt des Ganzen parallel jener Schnittfläche, die ich, nach der gegenwärtigen Lage

des Aërolithen, als *Westseite* bezeichne, zeigt dann folgende Gestalt:

NB. Die durchbrochenen Linien deuten die abgemeisselten Theile an.

Ein Schnitt durch die Axe senknecht auf jene Schnittfläche giebt uns ungefähr folgendes Profil:

Der Umfang der Masse ist nach den zwei parallel der Kegelaxe sich rechtwinklig durchkreuzenden Dimensionen, dem Perimeter erwähnter Durchschnitte entsprechend:

von West über Ost 180 Centimeter,
von Nord über Süd 202 »

In der dritten Dimension senkrecht auf die Kegelaxe längs der gemeinsamen Basis des Doppelkegels beträgt der Umfang 218 Centimeter.

Auf der *Nordostseite* zeigt sich der Aërolith von unregelmässig verlaufenden offenen Spalten und Rissen durchzogen, die, nach ihrer Breite am Ausgehenden zu urtheilen (bis 1,5 Millim.), ziemlich tief ins Innere dringen dürften. Da auch die künstlich hervorgebrachten Schnittflächen im Laufe der Zeit sich grösstentheils mit Rost bedeckt haben, so ist von der Structur der Masse äusserst wenig zu sehen.

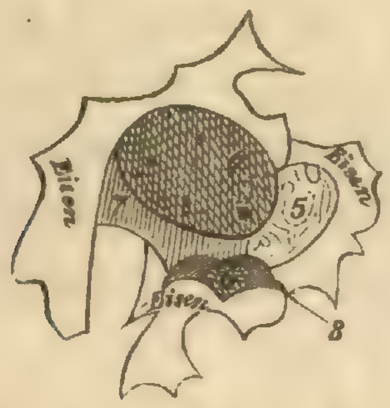
Die Textur des Ganzen ist im Allgemeinen, so viel sich erkennen lässt, ziemlich gleichförmig; stellenweise, wie an der *Nordwestseite*, tritt das Eisen dichter zusammen, die mandelartigen Hohlräume zwischen demselben werden kleiner; dafür aber findet sich in der nächsten Nachbarschaft die Steinmasse in weit grösseren Höhlungen über das Eisen prävalirend.

Da ohne Bewilligung der Akademie an der Masse nichts Wesentliches geändert werden darf, so begnügte ich mich, eine mehrere Zoll im Quadrat haltende ebene Fläche auf dem Scheitel des Aërolithen anfeilen zu lassen, um einige Einsicht in die Structur zu erhalten. Neue grosse englische Feilen wurden bei dieser Arbeit in kurzer Zeit abgenutzt, und es zeigte sich in solcher Weise nicht thunlich, eine glatte Fläche herzustellen, da die spröde Steinmasse durch die Berührung der Feile aus den Höhlungen grösstentheils in Splittern heraussprang. Es zeigte sich aber dabei, dass die vom Eisennetz gebildeten Zwischenräume nicht, wie man bisher annahm, lediglich von Olivin erfüllt sind. Sie zeigten ganz im Gegentheil eine grosse Mannigfaltigkeit in ihrer Mengung und mineralogischen Beschaffenheit. Die Steinmaterie war bisweilen so spröde und bröcklich, dass sie sich leicht mit dem Fingernagel, oder der Federmesserspitze entfernen liess; dann zeigte sich die blossgelegte Hohlwandung der Eisenmasse stets mit einer dünnen Schicht schwarzen glänzenden Eisenoxyduloxydes überzogen, nie aber metallisch.

Folgende Abänderungen der Ausfüllungsmasse der Höhlungen will ich als besonders charakteristisch hervorheben:

1) Ein blendend weisses krystallinisches, sehr weiches und bröckliches Mineral, undurchsichtig und matt im Bruch, welches sich leicht mit dem Messer in Gestalt eines weissen Pulvers herauspräpariren lässt; es geht durch Oxydation von Eisenoxydul oft in eine gelbe Modification über und scheint oft mit Magnetkies vergesellschaftet zu sein.
2) Ein krystallinisches Mineral von graulicher Farbe, welches Blätterdurchgänge und Spaltungsrichtungen zeigt.
3) und 4) Ein desgleichen von gelber und eins von hellgrüner Farbe; sie sind vielleicht nur Abänderungen des vorigen und gehen ins Sprödglasige und Bimsteinartige über.
5) Glasiger durchsichtiger Olivin in ganzen Krystallen; er ist bisweilen farblos, wasserklar, bisweilen durchs Gelbe ins Schwärzliche übergehend; mit Krystallflächen von lebhaftem Glasglanz, deren Abdrücke sich im umgebenden Eisen finden. Er war also bereits erstarrt, als das Eisen sich noch im flüssigen oder mindestens plastischen Zustande befand.
6) Ein schwarzes hartes Mineral in rundlichen, mehrere Millim. im Durchmesser haltenden Concretionen, feine Streifung auf der geschliffenen Durch-

schnittsfläche zeigend, die auf Blätterdurchgang schliessen lässt. Ist oft mit feinen Eisentheilen




Copie einer Stelle nach den Umrissen in zweifacher Vergrösserung.

gemengt und meist von einer glasartig glänzenden dünnen Rinde umgeben, welche es von dem einschliessenden Eisen trennt. Findet sich oft vergesellschaftet, aber scharf davon abgeschnitten, mit:

7) Schwefeleisen, ein krystallinisches tombakfarbiges (graugelbes) Mineral, das mit Chlorwasserstoffsäure Schwefelwasserstoff entwickelt. Diesem schliesst sich an:
8) Ein blättriges, messinggelbes Mineral von lebhaftem Metallglanz, das keinen Schwefelwasserstoff entwickelt.

Die in den Höhlungen befindlichen Silicate zeigen dabei den merkwürdigen Umstand, dass für jede Höhlung die Beschaffenheit der Masse einen gleichartigen, bestimmten Charakter trägt, während zwei oder mehrere einander benachbarte Höhlungen oft eine Verschiedenheit in dem sie füllenden Steingemische darbieten. Verfolgt man diese verschiedenen Abänderungen, so lassen sich leicht Repräsentanten einiger der von Reichenbach aufgestellten Sippen und, wie es scheint, auch der von Hrn. Rose classificirten Meteoritenarten [26]) ausfindig machen. Zum mindesten scheint das Auftreten von *Howardit* und *Chladnit* in der Pallasmasse wahrscheinlich, so weit ein Vergleich der Einschlüsse mit dem *Bialystok* und *Bishopville* solches ermöglichte.

In Bezug auf die räumliche Vertheilung dieser Arten in der Pallasmasse muss ich bemerken, dass soweit einige der nicht mit Rost bedeckten Stellen Beobachtungen zulassen, solche nicht gleichförmig durch die Masse stattfindet. Es zeigen sich ganze Regionen und Provinzen, die ausschliesslich von einer Art Silicate in unter einander anastomosirenden Höhlungen eingenommen werden, während eine andere Art in der benachbarten Gegend prävalirt. Seltener trifft es sich, dass verschiedene Mineralspecies dicht neben einander in Höhlungen liegen, die unter einander zusammenhängen (s. die Skizze auf voriger Seite), dann nehmen sie auch nur einen kleinen Raum ein.

Die im Vorhergehenden mitgetheilten Andeutungen und Thatsachen dürften genügen, um zu beweisen, dass wir von der Pallasmasse Aufschlüsse zu erwarten haben, die weit über den Kreis dessen hinausgehen, was wir bereits von ihr wissen.

Gehen wir schliesslich zu folgenden Vorschlägen über, welche durch das Vorhergehende ihre Begründung finden.

1) Die ganze Masse muss von neuem gewogen werden.
2) Es wäre eine Nachbildung derselben in ihrer jetzigen Gestalt von Gyps oder Papier maché anfertigen zu lassen. Hierbei braucht aber nur die treue Wiedergabe der natürlichen noch glatten Flächen (die obern und untern Kegelflächen, wie die Westseite) berücksichtigt zu werden. Die Schnittflächen in Gyps abzuformen, wäre unthunlich und für spätere Untersuchungen höchst störend, da sich die Höhlungen schwer wieder reinigen lassen und das nöthige Einölen grosse Inconvenienzen wegen der an der Nordostseite der Masse befindlichen Spalten zur Folge haben würde. Sie müssen von der Gypsbedeckung verschont bleiben.
3) Es wäre, wenn thunlich, eine Wägung der ganzen Masse in Wasser vorzunehmen.
4) Die Masse müsste, parallel der Kegelaxe, oder aber senkrecht auf dieselbe, in zwei Hälften zerschnitten werden. In letzterem Falle würden die grösstentheils noch natürlichen Kegelflächen geschont bleiben.
5) Jede dieser beiden Hälften ist alsdann zu wägen, und ihr specifisches Gewicht zu bestimmen.
6) Es müsste von der einen dieser Hälften, deren Schnittfläche parallel, eine mindestens zolldicke Scheibe abgetrennt werden. Sie braucht nicht den ganzen Perimeter zu umfassen. Vielleicht lässt sie sich technisch bequemer bei dem Zerschneiden der Hauptmasse in zwei Hälften gewinnen. Diese

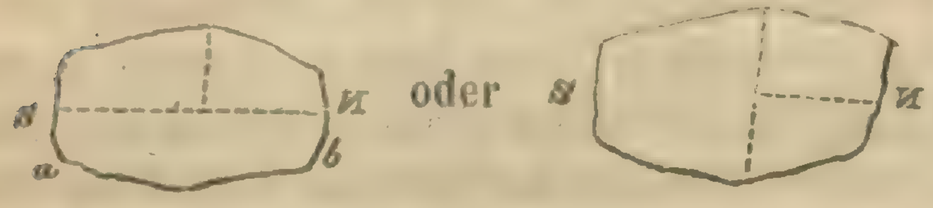
26) Monatsberichte der Berliner Akad. 1862 vom 7. August.

Scheibe hat das Material zur wissenschaftlichen Untersuchung und zum Tausch gegen andere Meteoriten herzugeben.

7) Die Schnittfläche der einen Hälfte, wie auch beide Schnittflächen eines Theiles der Scheibe sind anzuschleifen und zu poliren.

8) Auf einem Theile der so polirten Eisenflächen sind die Widmanstätten'schen Figuren hervorzubringen. Es giebt bekanntlich zwei Verfahrungsweisen, um dieselben hervortreten zu lassen: 1) Durch Anätzen mit Salpetersäure, 2) durch Anwendung von Hitze. Das Erstere darf an dem Stücke der Hauptmasse, wie an der Scheibe nur von einem Chemiker mit der nöthigen Vorsicht geschehen. Das Zweite würde, da hierzu bestimmte Wärmegrade eingehalten werden müssen, an dem grossen Halbirungsstück nicht gut ausführbar sein, kann aber mit Leichtigkeit und Sicherheit an einem Theile der Scheibe geschehen.

9) Um volle Einsicht in die Structur der ganzen Masse zu erhalten, wäre es wünschenswerth, eine der beiden Hälften wiederum senkrecht auf deren Schnittfläche zu halbiren, so dass also bloss gelegte Durchschnittsflächen in folgender Weise erhalten würden: Entweder




Wenn aber die Halbirung der Hauptmasse senkrecht auf die Kegelaxe geschieht, so könnte man sich damit begnügen, eine der früher hervorgebrachten äusseren Schnittflächen, *a* oder *b*, anschleifen und poliren zu lassen.

10) Die solchergestalt vorbereiteten Stücke sind unter verschliessbaren Glasgehäusen gegen Feuchtigkeit, Rost und unberufene Angriffe zu verwahren. Ich erwähne solches ausdrücklich, da der bis jetzt am Fenster frei stehende Aërolith äusserlich im Lauf der Jahre nicht nur durch Staub verunstaltet wird, sondern auch an seiner dem Fenster zugekehrten Seite sichtlich durch fortschreitendes Rosten sehr leidet, indem sich daselbst, namentlich an der untern Westseite Rostmassen mit eingeschlossenen Olivin von selbst abschilfern.

11) Beim Durchschneiden der Hauptmasse und Anfeilen der Durchschnittsflächen behufs nachheriger Politur giebt es reichliche Abfälle, Späne und Feilicht. Diese haben für jetzt und für die Zukunft als Material zu chemischen Bauschanalysen, wie zur Anstellung experimentaler und synthetischer Versuche, deren Nothwendigkeit sich im Laufe der Untersuchung ergeben wird, zu dienen.

Es gehören ohne allen Zweifel Meteoritenuntersuchungen zu den schwierigsten Aufgaben im Gebiete der Analyse unorganischer Körper. Der Mangel an Material ist es, welcher der Ausführlichkeit und Gründlichkeit vieler Aërolithenuntersuchungen eine enge Grenze setzte. Die Methode der Rückstände wird hier in Verbindung mit der Specfralanalyse und dem Microscop in Bezug auf die nur in geringer Quantität vorhandenen Elemente und Verbindungen sicher zu neuen Resultaten führen. Diese vom rein chemischen Gesichtspunkte zu gewinnenden Thatsachen genügen indess nicht für sich, um uns ein für heutige Bedürfnisse klares Bild von der Zusammensetzung und Deutung der Masse zu liefern. Dazu führt nur die mechanische Sonderung der einzelnen Mineralien und Mineralaggregate aus den Höhlungen der Scheibe, und deren gesonderte mikroskopische und physikalisch-chemische Untersuchung.

12) Was endlich das oft wiederholte Ansuchen betrifft, von der durchschnittenen Pallasmasse Theile derselben an ausländische Sammlungen und Gelehrte mitzutheilen, so kann ich nicht umhin, in Anbetracht der Leichtfertigkeit, mit der man in früheren Decennien verfuhr, mich entschieden dafür auszusprechen, dass solches nur mit der grössten, auf wohlbegründeten Motiven beruhenden Reserve, und nur an Gelehrte ersten Ranges (wie etwa G. Rose, oder Wöhler u. A.), die deren für ihre Forschungen bedürfen, geschehen könne. Zur Begründung dieser Ansicht muss ich auf das früher bereits Gesagte verweisen und dann noch zunächst hervorheben, dass bei der allgemeinen Verbreitung der Pallasmasse im Auslande es bis jetzt leichter ist, sich Echantillons derselben dort zu verschaffen als hier in Russland. Die für die

wissenschaftliche Untersuchung der Pallasmasse sehr ähnlichen anderen Meteorite (die sogenannten Pallasite, wie z. B. Rittersgrün und Atacama) sind nur im Auslande zu haben. Ich habe oben bereits erwähnt, dass gegen 3 Centner unserer Masse sich in anderen Sammlungen vertheilt befinden. Der Mineralienhändler Krantz in Bonn verkauft die Unze Pallaseisen zu 6 Thlr., die Unze Atacama zu 5 Thlr. Vor ein paar Jahren wurden bei Gelegenheit der Vereinigung der Sammlungen Königs Christian VIII. von Dänemark mit denen der Universität und des naturhistorischen Museums zu Copenhagen viele überflüssige Meteoritendoubletten von Professor Forchhammer zum Tausch ausgeboten[27]). Darunter befanden sich neun Stücke Pallasmasse, im Gesammtgewichte über 3½ Kilogramm (3540 gr.), und vier Stücke des Atacama von 1865 gr. Gesammtgewicht. Die grössten der im Auslande befindlichen Stücke der Pallasmasse, welche über ein Kilogramm wiegen, sind laut mir vorliegenden Meteoritenverzeichnissen und nach den Angaben von O. Buchner[28]):

| | | |
|---|---|---|
| Wien (K. K. Hof-Mineraliencabinet) | 3457 | Grm. |
| Copenhagen | 3513 | » |
| London (British Museum) | 3226 | » |
| Berlin | 2884 | » |
| Gratz | 1717 | » |
| Göttingen | 1246 | » |

In dem jetzt in Moskau befindlichen Rumjanzow'schen Museum sah ich ein bedeutendes Stück Pallasmasse, dessen Gewicht 5195 Grammen beträgt[29]). In gleicher Weise ist der Atacama in bedeutenden Stücken verbreitet.

Unsere Pallasmasse ist freilich unter der noch äusserst geringen Anzahl bekannter Pallasite an Grösse und Beschaffenheit ganz einzig in ihrer Art. Dies sind schon für sich Motive, ihr eine besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Noch mehr aber wird dieselbe gesteigert, wenn wir die Bedeutung ins Auge fassen, welche sich geschichtlich und wissenschaftlich an diese Masse knüpft. Mit ihr erst hat durch Chladni vor 71 Jahren die neue Einsicht in das wahre Wesen der Meteoriten begonnen, — durch sie hat vor 31 Jahren mit Berzelius die Aera eines wissenschaftlichen Meteoritenstudiums ihren Anfang genommen. Sie selbst befindet sich im Schoosse einer Gemeinschaft, deren Aufgabe es ist, die Grenzen der Erkenntniss erweitern zu helfen. Man darf sagen, es sei dieser Masse eine wissenschaftliche Mission zugefallen, die an ihr fortzusetzen und mit der Zeit zu vollenden ist, wenn sie je vollendet werden kann. Ihre Aufgabe muss darin bestehen, von Zeit zu Zeit wiederum das Material zu einer erschöpfenden Untersuchung herzugeben, wie der unterdess geänderte und fortgeschrittene Gesichtspunkt der Wissenschaft solches erfordert. Man bedarf heute zu einer gründlichen Untersuchung an Material ein Vielfaches von dem, womit sich Berzelius begnügte, und wir können jetzt nicht voraussehen, welche Anforderungen man nach abermals 30 Jahren und in folgenden Perioden an dieselbe stellen wird. Wie wichtig es ausserdem für den Nachfolger ist, bei einer erneuten Untersuchung und Controlle ein aus derselben Quelle stammendes Material zu benutzen, welches die Vorgänger gehabt haben, weiss jeder, der sich mit ähnlichen Arbeiten beschäftigt hat. Aus allen diesen Gründen ist eine möglichste Schonung der Masse für die Zukunft geboten, und es ist ihrer Bestimmung würdiger, ein grösseres Stück, wenn auch nur zur Erlangung einer Wahrheit zu opfern, statt dasselbe Stück ohne besonders dringende Gründe zur Befriedigung auswärtiger Sammlerlust zu verschwenden.

27) Angebot- und Nachfrageblatt zu Dr. Erlenmeyer's Zeitschrift für Chemie, 1862, № 9, p. 34.

28) Die Meteoriten in Sammlungen. Leipzig 1863, p. 121.

29) Nach einer brieflichen Mittheilung von Dr. Auerbach in Moskau.

# BULLETIN DES SÉANCES.

## ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DE L'ACADÉMIE.

### Séance du 8 (20) janvier 1865.

Le Secrétaire Perpétuel donne lecture de la liste des ouvrages, envoyés à l'Académie pour le concours au prix Ouvarof; ces ouvrages sont au nombre de 5, dont deux destinés au concours historique, et 3 au concours dramatique. — Deux commissions sont nommées, par voie de scrutin, pour les examiner.

Le Secrétaire Perpétuel met sous les yeux de l'assemblée le texte des discours prononcés dans la séance publique annuelle de l'Académie le 29 décembre dernier, et propose de les publier sous forme de Recueil des Actes

dela dite séance, en un volume séparé. Cette proposition est approuvée. On joindra de plus à ce volume les portraits des membres décédés dans le courant de l'année.

Le Secrétaire Perpétuel porte à la connaissance de la Conférence que l'impression de la *Bibliographie historique russe pour l'année 1857*, est terminée. — Considérant toute l'utilité d'un répertoire de ce genre, la Conférence arrête que l'on continuera à le publier sur le même plan pour les années suivantes. M. Pekarski se charge de diriger cette publication.

M. Serbinovitch, membre honoraire de la Classe de la langue et de la littérature russe, fait hommage à l'Académie d'un tableau synchronique, publié par lui, des anciennes principautés de la Russie de l'ouest.

M. Galateri, de Turin, annonce le prochain envoi de plusieurs de ses ouvrages qu'il a remis aux soins obligeants de la Légation russe à Turin, pour être expédiés à l'Académie.

M. le Président rappelle aux membres de la Conférence que le 4 avril prochain sera le jour du centième anniversaire de la mort de Lomonossof, et propose de nommer une commission chargée de discuter la question de savoir dans quelles formes l'Académie rendra hommage à la mémoire de l'illustre académicien. Cette proposition est approuvée; la Commission sera composée de MM. Sreznefski, Nikitenko, Grot, Kunik, Perevostchikof, Zinine, Biliarski, Pekarski et le Secrétaire Perpétuel.

## CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

### Séance du 12 (24) janvier 1865.

M. Tchébychef présente et recommande pour le Bulletin une notice de M. le général Maiefski: *Sur le mouvement des projectiles oblongs tirés des bouches à feu rayées.*

M. Brandt présente un travail de M. le Dr. A. Strauch concernant la distribution géographique des testudinées sur le globe terrestre *(Die Vertheilung der Schildkröten über den Erdball)*; on l'imprimera dans le recueil des Mémoires de l'Académie.

M. Fritzsche présente une notice de M. Werigo ayant pour objet l'action de l'amalgame du sodium sur les hydrocarbures mononitrés de la formule $C_nH_{2n-6}$. (*Über die Einwirkung von Natriumamalgam* etc.). — Cette notice sera insérée dans le Bulletin.

M. Ruprecht présente et lit un exposé historique des travaux de l'Académie dans le domaine de la botanique, depuis sa fondation jusqu'à nos jours (*Beiträge zur Geschichte der Akademie der Wissenschaften. — Botanik*). Cet article sera annexé au Bulletin sous forme de Supplément.

La Société des naturalistes de Brünn prie de la comprendre dans le nombre de celles avec lesquelles l'Académie est en échange de publications. — On enverra à la dite Société le Bulletin de l'Académie, à partir du 1$^{er}$ volume de la série courante.

MM. Winnecke et Mercklin, élus membres correspondants, accusent reception de leurs diplômes et expriment leurs remercîments à l'Académie.

## CLASSE HISTORICO-PHILOLOGIQUE.

### Séance du 19 (31) janvier 1865.

Le Secrétaire Perpétuel présente, au nom de M. Koutorga, membre correspondant de l'Académie, un mémoire en langue russe, sur le jour et la fête du nouvel an chez les Athéniens avant la guerre du Péloponèse; recherche historique basée sur une inscription d'Orop *(О днѣ и праздникѣ новаго года у Аѳинянъ предъ Пелопонниского войною, на основаніи одной Оропской надписи)*. Le mémoire est renvoyé à l'examen de MM. Stephani et Nauck.

M. Brosset présente au nom de M. Stadler la traduction française publiée par lui d'un ouvrage de M. Emine sur le paganisme arménien.

M. Dorn lit un rapport sur l'état du Musée asiatique pendant l'année 1864. Ce rapport sera inséré dans le Bulletin.

M. Schiefner présente au nom de M. Justi un exemplaire de l'ouvrage qu'il a publié sur la langue zende, sous le titre: *Handbuch der Zendsprache. Altbactrisches Wörterbuch, Grammatik, Chrestomathie.* Leipzig. 1864.

Le Département asiatique, par un office du 22 décembre, adresse à l'Académie pour son Musée asiatique, deux publications et plusieurs cartes chinoises, servant à compléter la bibliothèque chinoise dont le Ministère des Affaires étrangères a fait don à l'Académie.

M. Kunik, ayant examiné une collection d'anciennes monnaies trouvées dans le gouvernement de Mohilev, lit un rapport dans lequel il discute en détail la valeur de cette trouvaille. Une copie de ce rapport sera placé sous les yeux de M. le Ministre.

M. Solovief, professeur à Moscou, par une lettre du 9 janvier, remercie l'Académie du diplôme de membre correspondant, qu'il a reçu.

## CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

### Séance du 26 janvier (7 février) 1865.

M. Jacobi présente et lit une notice sur les alcoomètres du système anglais; cette notice sera insérée dans le Bulletin.

M. Ruprecht présente un mémoire de M. le professeur Bunge, membre correspondant de l'Académie, sur les espèces du genre Cousinia *(Übersichtliche Zusammenstellung der Arten der Gattung Cousinia)*. On publiera ce travail dans le recueil des Mémoires de l'Académie.

M. Kokcharof présente et lit une description de plusieurs cristaux de topaze, appartenant au Musée du Corps des mines (*Beschreibung einiger Topas-Krystalle* etc.). Cette

notice servant à compléter des articles sur le même objet, parus dans les Mémoires de l'Académie, sera imprimée dans le même recueil.

M. Baer porte à la connaissance de la Classe une lettre qu'il a reçue de M. Morlot, de Lausanne, et dans laquelle on lui mande que M. le professeur Fellenberg, de Berne, occupé depuis longtemps de recherches sur les métaux, dont sont faits différents objets appartenant aux antiquités des temps anté-historiques, a découvert dans les objets d'or, trouvés dans le Mecklenbourg, des traces de platine. Il a fondé sur cette découverte l'hypothèse que cet or pourrait avoir été tiré de l'Oural. Quant aux objets en bronze, trouvés dans le Mecklenbourg, M. Fellenberg a constaté que le cuivre en est très-pur; il penche à lui attribuer la même provenance et pense que ces objets pouvaient y être fabriqués du malachite ou d'un autre minérai de cuivre. M. Baer estime qu'il aurait été très-intéressant d'avoir des preuves certaines de l'existence de rapports constants entre la Sibérie et l'Europe occidentale dans les temps anté-historiques ou du moins dans une époque antérieure à l'ère chrétienne. Comme le Musée ethnographique de l'Académie possède plusieurs objets en bronze, trouvés en Sibérie, M. Baer propose de les communiquer pour quelque temps à M. Fellenberg, afin qu'il puisse les comparer aux antiquités qui se sont conservées dans le sol du Mecklenbourg. — Cette proposition est approuvée.

Le directeur de l'Observatoire astronomique de Vilna adresse un compte rendu des travaux de cet établissement pour l'année 1864. — Le compte-rendu est renvoyé à l'examen de MM. Kupffer et Savitch.

M. Baer présente au nom de M. Morlot un ouvrage publié par M. Ruchonnet, sous le titre: *Exposition géométrique des propriétés générales des courbes.* Paris 1864.

M. Mercklin fait hommage à l'Académie de deux ouvrages, à la rédaction desquels il a pris part: ce sont 1° des recherches sur le *Secale cornutum* (Изслѣдованія о спорыньѣ, о способахъ открытія ея въ мукѣ. Спб. 1864 г.) et 2° «Recherches microscopiques dans des questions de médecine légale, ordonnées par le Département médical du Ministère de l'Intérieur» (О судебно-микроскопическихъ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ при Медицинскомъ Департаментѣ Мин. Внутр. Дѣлъ, съ 1856 по 1861 г.).

M. Minding, professeur à Dorpat, par une lettre du 11 janvier, accuse réception du diplôme de membre correspondant de l'Académie, et exprime ses remercîments.

## ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DE L'ACADÉMIE.

### Séance du 5 (17) février 1865.

M. le Ministre de l'Instruction publique, par un office du 26 janvier, fait connaître à l'Académie que par un ordre Impérial du 21 janvier, M. Bezobrazof, conseiller d'état actuel et membre du Conseil du Ministère des Finances, est confirmé en qualité d'Adjoint de l'Académie pour l'Economie politique et la Statistique. — Le nouveau membre est introduit dans la salle des Conférences et vient prendre place parmi ses collègues.

La Commission, nommée dans la séance du 8 janvier, présente un rapport, dans lequel elle propose de célébrer la mémoire de Lomonossof par une séance publique solennelle. MM. Grot et Nikitenko se chargent de préparer des discours pour cette séance. — Cette proposition est approuvée. M. le Président annonce qu'il a cru à propos de communiquer à M. le Ministre les considérations qui peuvent servir de motifs à la fondation d'un prix portant le nom de Lomonossof et destiné à être décerné aux auteurs des meilleurs ouvrages sur différentes questions de sciences physiques et de philologie slave.

Le Directeur de la 2e Section de la Bibliothèque de l'Académie annonce que par les soins obligeants de M. Khanykof, la Bibliothèque a reçu de l'Institut Impérial de France les ouvrages suivants servant à compléter les différentes séries des publications de l'Institut que possède la Bibliothèque: 1° *Mémoires de l'Acad. des sciences*, tom. 25, 26, 27 p. 2, 28, 30, 31, 32, 33 et 34, et *l'Atlas de Chevreuil*, appartenant au tom. 33; 2° *Mémoires présentés à l'Acad. des Inscriptions et belles lettres*, tom. 20 p. 1, 53 p. 2, 24 p. 1; 3° *Mémoires présentés à l'Acad. des Inscriptions et belles lettres*, Ire série, tom. 5 p. 2, 6 p. 1 et 2, IIe série, tom. 4 p. 1 et 2; 4° *Mémoires de l'Acad. de sciences morales et politiques*, tom. 10 et 11; 5° *Recueil des discours, rapports et pièces diverses, lus dans les séances publiques et particulières de l'Académie française*, 1850—1859, 2 vol.; 6° *Notices et extraits des manuscrits de la Bibliothèque Impériale*, tom. XV, XVI p. 1, XVII p. 1, XVIII p. 1, XIX p. 1 et 2, XX p. 1 et 2. A cet envoi se trouve jointe la belle édition de *la Correspondance de Napoléon I. publiée par ordre de l'Empereur Napoléon III.* Paris 1858 — 1864. 16 vols. — La réception de ces ouvrages sera accusée avec remercîments.

## CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE et HISTORICO-PHILOLOGIQUE RÉUNIES.

### Séance extraordinaire du 9 (21) février 1865.

Le Président, en ouvrant la séance, annonce la douloureuse nouvelle de la perte que vient de faire l'Académie dans la personne de M. Lenz, emporté subitement par un coup d'apoplexie foudroyante, à Rome, le 29 janvier. Cette nouvelle a ému tous ceux qui ont connu le défunt, mais elle a produit surtout une douleur générale à l'Académie, dont il a été le doyen et à laquelle il était cher à plus d'un titre. — Le Secrétaire Perpétuel donne lecture d'une lettre, datée de Rome, du 30 janvier, dans laquelle M. Otto Struve donne des détails sur le triste événement. Après cette lecture, M. le Vice-Président Bouniakofski,

se faisant l'interprête des sentiments de ses collègues, prononce un discours consacré à la mémoire de M. Lenz. — Sur l'invitation de l'Académie, M. Jacobi se charge de préparer un éloge du défunt qui devra être lu dans une des séances publiques de l'Académie. — Enfin le Secrétaire Perpétuel est chargé d'exprimer au nom de l'Académie à la veuve du défunt les sentiments de condoléance dans la douleur qui l'a frappée.

---

### CLASSE HISTORICO-PHILOLOGIQUE.

Séance du 9 (21) février 1865.

M. Dorn présente et recommande pour les Mémoires de l'Académie un travail de M. Chwolson, membre correspondant, sur quelques inscriptions hébraïques des pierres tumulaires trouvées dans la Crimée *(Achtzehn hebräisehe Grabschriften aus der Krim. Ein Beitrag zur biblischen Chronologie, semitischen Paläographie und alten Ethnographie)*.

MM. Stephani et Nauck, après avoir examiné le mémoire de M. Kutorga (v. la séance du 19 (31) janvier) présentent chacun leurs rapports. — Audition faite de ces rapports la Classe prononce, à la pluralité des voix, l'admission de ce mémoire dans le recueil russe de l'Académie (Записки).

M. Dorn lit une proposition ayant pour but d'engager l'Académie à charger M. Skatchkof de mettre en ordre la Bibliothèque chinoise du Musée asiatique de l'Académie et d'en rédiger un catalogue complet et systématique. Cette proposition est approuvée.

M. Schirren, professeur à Dorpat, élu à une des places vacantes de membre correspondant, remercie l'Académie de cette nomination et accuse réception de son diplôme.

### CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

Séance du 16 (28) février 1865.

M. Tchébychef présente et lit un mémoire *sur l'intégration des différentielles, contenant la racine cubique.* Le mémoire sera publié dans le recueil russe de l'Académie.

M. Kokcharof présente et lit une monographie du pyroxène russe; ce travail entrera dans la composition des Mémoires de l'Académie, et un extrait en sera inséré dans le Bulletin.

M. Brandt présente et recommande pour le Bulletin une notice de M. Nojine, intitulée: *Über einen Generationswechsel bei Geryonia proboscidalis und die Larve von Rhizostoma Aldrovandi.*

M. Ganine, de l'Université de Kharkof, adresse à l'Académie un mémoire contenant des observations nouvelles sur la propagation des larves des insectes diptères *(Новыя наблюденія надъ размноженіемъ гусеницъ двукрылыхъ насѣкомыхъ)*. Ce mémoire est renvoyé à l'examen de MM. Baer et Ofsiannikof.

M. Tchébychef lit son rapport sur un mémoire de M. Zaroubine, intitulé: *Analyse de la théorie de l'appareil inventé par* M. Schubersky *et nommé par lui «makhovoze».*

MM. Kupffer et Savitch, ayant examiné, sur l'invitation de l'Académie, le compte-rendu du Directeur de l'Observatoire astronomique de Vilna pour 1864, présentent leur rapport.

MM. Weyerstrass, de Berlin, Warren de la Rue, de Londres, Miller, de Cambridge, et Ratzeburg, de Neustadt-Eberswalde, élus membres correspondants de l'Académie, expriment leurs remercîments des diplômes qu'il ont reçus.

---

### CLASSE HISTORICO-PHILOLOGIQUE.

Séance du 23 février (7 mars) 1865.

M. Dorn présente une note, intitulée: *Observations sur l'extérieur et la langue des habitants des provinces du littoral méridional de la mer Caspienne*, et demande à être autorisé à la publier dans les «Nouvelles annales des Voyages». Approuvé.

M. Olshausen, par une lettre datée de Berlin du 27 février n. st., accuse réception du diplôme de membre correspondant et exprime ses remercîments.

M. le Comte Ouvarof, par une lettre du 8 février, remercie l'Académie, au nom de la Société archéologique de Moscou, dont il est le président, des différentes publications de l'Académie envoyées à cette Société.

---

### CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

Séance du 2 (14) mars 1865.

M. Helmersen présente et recommande pour le Bulletin une notice de M. Schmidt, intitulée: *Untersuchungen über die Erscheinungen der Glacialformation in Estland und auf Ösel.*

M. Ofsiannikof lit son rapport sur un mémoire de M. Ganine contenant des observations nouvelles sur la multiplication des larves des insectes diptères. Les observations de M. Ganine confirment la découverte, faite par M. Wagner, professeur à Kazan, d'un mode nouveau de génération des larves d'une espèce des insectes diptères du genre des cécydomiens. L'importance de cette découverte a été appréciée par l'Académie avant que personne ait osé hazarder une opinion sur le phénomène aussi important qu'inattendu. Maintenant que la réalité de la découverte a été confirmée par MM. Meinert, Paggenstecher et Siebold, que l'insecte dont il s'agit a déjà reçu un nom dans le système, *Miastor metraloas*, les observations de M. Ganine acquièrent un intérêt nouveau. Sur la proposition de M. Ofsiannikof, le mémoire de M. Ganine sera publié dans le recueil russe de l'Académie.

M. Struve adresse de Rome, sous la date du 19 février, une lettre dans laquelle il rend compte de quelques observations qu'il a faites à l'Observatoire du Collège Romain, avec M. Secchi, sur certaines propriétés des nébuleuses. Il donne en même temps communication d'une lettre de M. Steinheil, de Munic, du 17 février n. st., concernant une découverte faite par lui, M. Steinheil, et son fils Adolph, et qui permet de donner plus de perfection à la confection des verres convexes à grande ouverture.

M. Jacobi, ayant examiné, sur l'invitation de la Classe, un mémoire de M. Zaroubine, intitulé: *Examen de la théorie d'une machine inventée par* M. Schubersky *et appelée par lui makhovoze*, lit un rapport, dont les conclusions sont approuvées par l'Académie. On en fera communication à l'auteur.

M. Abich adresse, de Tiflis, une lettre pour offrir à l'Académie, pour son Cabinet minéralogique, cinq fragments de météorites, trouvés aux Indes, au Cap de Bonne Espérance, en Turquie, aux Iles Sandwichs et au Bengal. Le donateur en sera remercié au nom de l'Académie.

M. Adams, de Cambridge, et M. Huxley, de Londres, accusent reception des diplômes de membres-correspondants, qui leurs ont été offerts, et adressent leurs remercîments à l'Académie.

L'Académie des sciences naturelles de Catane exprime le désir d'être portée sur la liste des institutions auxquelles l'Académie des sciences de St.-Pétersbourg adresse ses publications à titre d'échange. — On fera parvenir à ladite Académie le Bulletin et les Mémoires de l'Académie, à partir du premier volume des séries qui sont en voie de publication.

---

## ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DE L'ACADÉMIE.

### Séance du 5 (17) mars 1865.

M. le Ministre de l'Instruction publique, par un office du 13 février, fait connaître l'ordre Impérial autorisant l'Académie à célébrer par une séance publique solennelle le centième anniversaire de la mort de Lomonossof.

M. Ivachintzof, chef de l'expédition chargée de la levée et du sondage de la mer Caspienne, adresse une série de 24 cartes et plans, dressés par les membres de l'expédition qu'il dirige.

M. De la Roquette, président de la Société géographique de Paris, fait hommage à l'Académie du premier volume publié par lui de la *Correspondance scientifique et littéraire du* Baron Alexandre de Humboldt.

L'Académie des sciences de Bologne et la Société orientale américaine de New-Havn prient l'Académie de vouloir bien combler des lacunes dans la collection des publications de l'Académie qu'elles possèdent.

## CLASSE HISTORICO-PHILOLOGIQUE.

### Séance du 9 (21) mars 1865.

M. Wiedemann ayant examiné, sur l'invitation de l'Académie, un travail manuscrit de M. Rogof, intitulé: *Dictionnaire Permiak-russe et Russe-permiak*, lit son rapport, dans lequel il atteste que l'auteur y a mis à profit les observations faites par l'Académie concernant son travail, et que dans son état actuel le dictionnaire de M. Rogof est digne d'être publié sous les auspices de l'Académie. M. Wiedemann de son côté se déclare prêt à se charger du soin d'en diriger la publication, et d'y faire des corrections utiles. — Adoptant les conclusions de M. Wiedemann, la Classe arrête la publication de ce travail, sous forme de volume séparé.

M. Stephani fait hommage, au nom de M. le Comte Stroganof, président de la Commission Impériale archéologique, du Compte-Rendu de cette Commission pour l'année 1863. On trouve dans ce volume un rapport de la Commission pour ladite année, et des explications, dues à la plume de M. Stephani, des objets, trouvés en 1862, près de Kertch, ainsi qu'une description de quelques vases peints de l'Ermitage Impérial Le Compte-Rendu est accompagné d'un magnifique atlas de planches gravées.

Le Secrétaire Perpétuel porte à la connaissance de la Classe que depuis sa dernière séance l'ouvrage suivant a été mis en vente et en distribution: *Matériaux pour servir à l'histoire du Khanat de Crimée.* — C'est une série de documents en langue tatare, extraits des archives du Ministère des Affaires étrangères, à Moscou, et publiés sous la direction de M. Véliaminof-Zernof.

M. Skatchkof, qui, en vertu d'une décision de la Classe du 9 février, a été invité à se charger de la confection d'un catalogue complet et systématique de la Bibliothèque chinoise de l'Académie, soumet ses propositions concernant le plan qu'il juge utile de suivre dans ce travail. La Classe approuve pleinement les idées, émises par M. Skatchkof à ce sujet, et le charge de l'exécution.

M. Schiefner, ayant, sur l'invitation de l'Académie, passé en revue les catalogues des objets formant le Musée ethnographique, présente une liste des doubles, dont l'Académie pourrait disposer en faveur du Musée publique de Moscou. — Cette liste étant approuvée, le Secrétaire Perpétuel est chargé de faire parvenir les objets qui y sont spécifiés, au Musée de Moscou.

---

## CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

### Séance du 16 (28) mars 1865.

M. le Ministre de l'Instruction publique fait connaître à l'Académie que Sa Majesté l'Empereur a daigné confirmer, le 8 mars, M. Maximovicz en qualité d'Académicien-Adjoint pour la botanique, avec ancienneté à par-

tir du 8 janvier. — Le nouveau membre est à la suite de cela introduit dans la salle des Conférences et prend place parmi ses collègues.

Lecture est faite d'un office du 12 mars, par lequel M. le Ministre de l'Instruction publique donne communication de l'ordre Impérial, du 8 mars, portant l'admission de M. l'académicien Middendorff, sur sa demande, en retraite, avec pension de 1429 roub. 60 kop. sur la Caisse d'Etat.

M. le Président communique en extrait une lettre, qu'il a reçue de Sir Roderik Murchison, et dans laquelle l'honorable président de la Société géographique de Londres fait part des projets discutés au sein de cette Société concernant des expéditions au pôle du nord. L'Académie, sur l'invitation de son Président, a jugé à propos de renvoyer cette lettre à une commission composée de MM. Baer, Kupffer, Helmersen et Savitch.

M. Helmersen présente et lit un mémoire sur le bassin houillier de Donez et sur son avenir industriel *(Das Donezer Steinkohlengebirge und dessen industrielle Zukunft)*. Ce travail sera inséré dans le Bulletin.

M. Fritzsche présente et recommande pour le Bulletin une notice de M. Iavorsky sur quelques combinaisons du toluol *(Über einige Toluolverbindungen)*.

M. Ofsiannikof présente une notice de M. le professeur Sétchénof concernant l'action excitante du sang sur les centres cérébro-spinaux de la grenouille *(Über die erregende Wirkung des Blutes auf die cerebro-spinalen Nervencentra des Frosches)*; elle paraîtra dans le Bulletin.

M. Baer présente une notice de M. le Baron Dr. Sass faisant suite aux recherches communiquées antérieurement par l'auteur à l'Académie, sur les variations du niveau de la mer Baltique *(Untersuchungen über die Niveauverschiedenheit des Wasserspiegels der Ostsee, III. Artikel)*; sur la proposition de M. Baer, cette notice sera imprimée dans le Bulletin.

M. Kupffer présente une notice de M. le Baron Dr. Sass sur la congélation de la mer près des côtes d'Oesel et de Moon *(Über die Eisbedeckung des Meeres an den Küsten der Inseln Oesel und Moon)*. Sur la proposition de M. Kupffer, ce travail sera admis dans le Bulletin.

Le Secrétaire Perpétuel communique une lettre qu'il a reçue de M. Moritz, et dans laquelle le savant directeur de l'Observatoire magnétique et météorologique de Tiflis donne une liste de tous les cas de tremblements de terre ressentis au Caucase de 1852 jusqu'à 1864. — Un extrait en sera inséré au Bulletin.

M. Ramstedt, lieutenant-colonel, adresse de Helsingfors, sous la date de 15 mars, une lettre par laquelle il sollicite un jugement de l'Académie sur un séismomètre qu'il a imaginé. Un dessin lithographié, joint à la lettre, représente les détails de la construction de cet appareil, destiné à accuser dans l'absence de l'observateur, les tremblements de terre et à enregistrer graphiquement les mouvements du sol qu'ils produisent. — Renvoi à l'examen d'une commission, composée de MM. Kupffer, Jacobi et Helmersen.

M. Savitch lit un rapport dans lequel il expose les résultats des recherches faites par lui, en collaboration de M. Robert Lenz, sur le pendule, construit par M. Repsold, à Hambourg, et destiné à servir aux observations que l'Académie a ordonné d'exécuter sur différents points de l'arc du méridien, mesuré en Russie. Un extrait de ce rapport sera publié dans le Bulletin.

Le Secrétaire Perpétuel porte à la connaissance de la Classe que depuis la dernière séance les publications suivantes ont été imprimées et mises en vente et en distribution: 1° H. Struve, *Die artesischen Wasser und untersilurischen Thone zu St. Petersburg* (Mém. de l'Acad. t. VIII, № 11), et 2° *Mélanges biologiques* tom. IV, livr. 5 et 6.

M. le comte Marensi, par une lettre du 6 mars, de Triest, fait hommage à l'Académie de trois opuscules géologiques suivants qu'il a publiés: 1° *Zwölf Fragmente über Geologie.* Triest 1864; 2° *Das Alter der Erde.* Triest 1865, et 3° *Der Karst. Ein geologisches Fragment im Geiste der Einsturztheorie.* Triest 1865.

---

## CLASSE HISTORICO-PHILOLOGIQUE.

### Séance du 23 mars (4 avril) 1865.

Le Secrétaire Perpétuel annonce à la Classe la douloureuse nouvelle de la mort de M. Smitt, membre correspondant de l'Académie dans la section historique, décédé à St.-Pétersbourg le 11 mars.

M. Bézobrazof fait hommage à l'Académie d'un mémoire qu'il a publié sur la question débattue au sein d'une commission gouvernementale, concernant le péage, perçu sur les chaussées.

Le Secrétaire Perpétuel porte à la connaissance de la Classe que depuis sa dernière séance une livraison contenant les feuilles 61 — 70 du tome IV du *Dictionnaire sanscrit* de MM. Böhtlingk et Roth a été imprimée et mise et vente et en distribution.

M. Kunik lit un article destiné à expliquer les rapports qui ont existé entre Lomonossof et Trediakofski à l'occasion de l'ode célèbre du premier sur la prise de Khotine. Cet article sera placé, en guise de préface, en tête du volume, publié par M. Kunik et contenant une série de documents pouvant servir à une biographie de Lomonossof.

M. Dorn annonce qu'un choix d'ouvrages, imprimés en Perse, a été, par les soins de l'Ambassade russe à Téhéran, achété pour le Musée asiatique de l'Académie. L'envoi de ces ouvrages se fera au fur et à mesure. — Sur la proposition de M. Dorn, la Classe vote des remercîments à Son Excellence M. de Girs qui a bien voulu, par ses soins obligeants, faciliter à l'Académie l'acquisition d'ouvrages qui manquaient à sa Bibliothèque asiatique.

M. Stephani annonce que désirant compléter les séries d'empreintes de pierres gravées du Cabinet numismatique de l'Académie, il s'était mis en rapport avec M. Müller, conservateur du Musée Thorwaldsen, pour obtenir par son entremise une collection d'empreintes des pierres gravées du célèbre musée de Copenhague; et par suite de cela il a reçu maintenant de M. Müller une lettre faisant savoir qu'une collection de 570 empreintes des plus remarquables pièces de ce Musée coûtera environ 60 thl. de Prusse. — M. Stephani est autorisé à en faire l'acquisition.

## CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

### Séance du 30 mars (11 avril) 1865.

M. Baer lit au nom d'une commission, nommée dans la séance du 16 (28) mars, et composée de lui et de MM. Kupffer, Helmersen et Savitch, un rapport relatif aux projets discutés au sein de la Société royale géographique de Londres, concernant des expéditions au pôle du nord. — Les conclusions de ce rapport étant approuvées par la Classe, le Président est engagé à informer Sir Roderik Murchison, en réponse à sa lettre, que l'Académie des sciences de St.-Pétersbourg applaudit aux efforts déployés par la Société géographique de Londres pour provoquer des nouvelles expéditions arctiques, — expéditions qui ont été aussi glorieuses pour le pavillon britannique que profitables aux sciences. La question principale à résoudre est de savoir s'il se trouve autour du pôle une vaste mer ouverte, ou bien des masses de terre d'une étendue considérable. Il appartient à la marine britannique de résoudre ce problème à la solution duquel elle a déjà apporté tant de persévérance et de sacrifices en argent et en hommes. On aura toujours a citer comme témoignage des sentiments généreux qui animent les coeurs britanniques, l'exploration de canaux remplis de glaces, de l'archipel arctique américain, poursuivie pendant tant d'années dans le but de sauver, s'il est possible, le magnanime Franklin ou une partie de son équipage. Mais la poursuite même de ce but a détourné la marine anglaise de la voie qui selon toute probabilité peut mener plus facilement à la solution du problème principal. Il ne serait donc pas certainement juste que cette circonstance fît renoncer tout à fait cette marine à poursuivre la solution du problème et qu'elle cedât à une autre nation la gloire d'atteindre les régions avoisinant le pole nord — problème que l'on peut plus facilement résoudre en se dirigeant droit vers le pôle, au lieu de chercher à y arriver au bassin polaire par le Smith-Sound.

On voit déjà par ce qui précède que la Commission incline vers l'opinion des promychlenniks russes, soutenue scientifiquement pas l'amiral Wrangell, savoir que la mer sous le pôle n'est par couverte d'une manière permanente d'une masse non-interrompue de glaces. Il s'ensuit que la Commission donne son adhésion au conseil de M. Petermann, et que dans le cas où l'Amirauté britannique ne veuille pas équiper deux expéditions, dont l'une se dirigerait à travers l'archipel américain septentrional, et l'autre droit au nord en partant de Spitzberg, la Commission donnerait la préférance à cette dernière, qui paraît offrir beaucoup plus de garantie de succès que la première.

Sans admettre comme entièrement fondés tous les points des explications de M. Petermann; sans soutenir nommément qu'au-délà de la côte septentrionale de Spitzberg on n'avait plus à craindre de rencontrer les plaines de glaces; sans conseiller enfin d'une manière positive de tourner le Spitzberg par l'est, puisque, d'après le témoignage des promychlenniks russes, l'est de Spitzberg à certaines époques visité par eux, est libre de glaces, tandis qu'à d'autres époques il est couvert de grandes plaines de glaces; la Commission n'hésite pas à se ranger aux idées soutenues par M. Petermann, quant aux points essentiels, et elle pense qu'un voyage entrepris par deux bateaux à vapeur qui iraient de Spitzberg vers le pôle et au-delà du pôle, offrirait moins de danger pour les hommes et moins de difficultés, comme on peut en juger par le voyage de Sir James Ross au pôle sud. Même dans le cas le plus malheureux, savoir si les bateaux à vapeur venaient à être enfermés par les plaines de glaces, ce qui n'est presque pas à craindre pour les steamers, il auraient encore selon toute probabilité la chance d'êre entrainés par ces glaces mêmes vers le sud au printemps suivant. Une pareille chance n'existe presque pas dans les détroits de l'archipel de l'Amérique septentrionale. Le sort tragique de Sir John Franklin le dit assez. Un voyage droit au pôle rendrait peut-être à la géologie et à la zoologie moins de services, qu'un voyage à l'ouest de Groenland, quoiqu'on puisse cependant espérer au Spitzberg et plus loin vers le nord d'importantes découvertes pour la zoologie; mais il conduirait à résoudre le problème principal concernant l'existence d'un bassin polaire, et ce problème est d'une importance incontestable pour la météorologie et pour l'étude du magnétisme terrestre. Enfin, et ce n'est pas là un avantage insignifiant, la solution de ce problème mettrait un terme à beaucoup d'hypothèses hazardées, telles que par exemple l'idée de M. Froriep d'un climat très agréable autour du pôle, ainsi que l'hypothèse diamétralement opposée d'une calotte permanente de glaces.

L'expédition britannique dans le bassin polaire rendrait de grands services à la science même dans le cas où l'on rencontrerait sous le pôle une grande île bordée de glace, puisqu'il ne s'agit pas du pôle lui-même, qui importe peu: c'est un point comme tous les autres.

L'exploration du bassin polaire du nord serait enfin la meilleure préparation à une étude plus détaillée des régions qui entourent le pôle sud.

M. Baer met sous les yeux de la Classe deux grands coins en pierre, trouvés par M. Koskul, ingénieur des

mines, dans les salines du gouvernement d'Erivan, par conséquent dans l'ancienne Arménie. M. Baer propose de remercier M. Koskul pour l'envoi de ces objets intéressants, et de faire dessiner ces coins, ainsi que quelques autres outils en pierre, et d'en publier des lithographies, accompagnées d'un texte explicatif, afin de diriger l'attention générale sur ces sortes d'objets et d'en provoquer des envois ultérieurs. Approuvé.

M. Weisse, auquel l'Académie avait communiqué des collections de substances retirées du fond du lac de Ladoga (v. la séance du 15 décembre 1864), adresse une note contenant le résultat de l'examen auquel il a soumis ces substances. Cette note ayant pour titre: *Fernere Untersuchungen von Grundproben aus dem Ladoga-See auf Diatomaceen*, sera publiée dans le Bulletin.

Le Secrétaire Perpétuel porte à la connaissance de la Classe que depuis sa dernière séance le mémoire de M. Kokcharof, *Beschreibung einiger Topas-Krystalle* (Mém. de l'Acad. tom. VIII, № 12), a été imprimé et mis en vente et en distribution.

M. Pritchard, secrétaire honoraire de la Société royale astronomique de Londres, fait hommage à l'Académie de l'*Eloge* qu'il a lu dans une des séances de cette Société, de M. Struve, et inséré dans les *Monthly Notices* de la Société.

M. Perrey, dans une lettre adressée au Secrétaire Perpétuel, transmet les remercîments de l'Académie de Dijon pour l'envoi qu'elle a reçu des Mémoires et du Bulletin de l'Académie, et annonce qu'il a remis à M. le Consul-général russe à Paris, pour être expédiés à l'Académie de St.-Pétersbourg, quelques-uns de ses nouveaux ouvrages, ainsi que le dernier volume des Mémoires de l'Académie de Dijon. Il exprime en même temps le désir de pouvoir compléter sa bibliothèque séismique par le mémoire de M. Abich sur une île qui a surgi récemment du fond de la mer Caspienne (Mém. de l'Acad. tom. VI, № 5). Le Secrétaire Perpétuel est chargé de faire parvenir ce mémoire à M. Perrey.

---

### CLASSE HISTORICO-PHILOLOGIQUE.

Séance du 13 (25) avril 1865.

M. Brosset présente et lit la dernière partie de l'ouvrage, dont il a commencée la lecture dans la séance du 22 décembre 1864 (3 janvier 1865), et auquel il a donné le titre: *Etudes sur l'historien arménien Mkhithar d'Aïrivank, du XIII^e^ s.* Ce travail sera inséré dans le Bulletin.

M. Zachariae v. Lingenthal, membre correspondant, adresse un mémoire, intitulé: *Eine Verordnung Justinian's über den Seidenhandel aus den Jahren 540 — 547.* Renvoi à l'examen de M. Kunik.

Le Département des Relations Intérieures transmet un paquet cacheté, remis à l'Ambassade russe à Drèsde par M. le Dr. Behrnauer, Secrétaire de la Bibliothèque royale de cette ville. Ce paquet contient une lettre dans laquelle M. Behrnauer prie l'Académie de vouloir bien prendre sous ses auspices la publication du texte arabe du «Risala» du poëte espagnol Ibn-Zaïdun. MM. Dorn et Véliaminof-Zernof examineront la question.

Le Secrétaire Perpétuel porte à la connaissance de la Classe que le 1^r^ volume dú *Recueil de documents servant à l'Histoire de l'Académie des sciences*, publié par M. Kunik (Сборникъ матеріаловъ для Исторіи Академіи Наукъ), a été imprimé et mis en vente et en distribution.

M. Thomsen, directeur du Musée de Copenhague, élu membre correspondant de l'Académie, accuse reception du diplôme, et adresse ses remercîments. Il y joint quelques observations pour faire voir l'importance de l'exploration de la Russie au point de vue de l'étude des antiquités antéhistoriques. — La lettre de M. Thomsen sera communiquée à M. Baer.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet une certaine quantité d'anciennes monnaies (au nombre de 140 pièces), trouvées dans le district de Vilno, et demande si l'Académie juge à propos d'en faire l'acquisition pour son Cabinet numismatique. Renvoi à l'examen de M. Kunik.

### ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DE L'ACADÉMIE.

Séance du 16 (28) avril 1865.

M. le Ministre de l'Instruction publique, par un office du 12 mars, fait savoir à l'Académie que sur son rapport Sa Majesté Impériale a daigné approuver la création d'un prix annuel de 1000 roub., qui portera le nom de prix Lomonossof, et sera décerné par l'Académie, à partir de l'année 1866, pour des ouvrages marquants. L'Académie est en même temps chargée de préparer et de soumettre à M. le Ministre un Règlement concernant la distribution de ce prix. — Audition faite de cet office, on nomme une commission, composée de MM. Jacobi, Tchébychef, Zinine, Kokcharof, Sreznefski et Grot, et chargée de préparer un projet de règlement.

### CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

Séance du 20 avril (2 mai) 1865.

M. Ofsiannikof présente et recommande pour le Bulletin, une notice de M. A. Brandt, étudiant de l'Académie de Médecine de St.-Pétersburg, concernant les observations physiologiques qu'il a faites sur le coeur de l'écrevisse (*Physiologische Beobachtungen am Herzen des Flusskrebses*).

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet une lettre de M. Struve, datée de Rome, le 11 mars, et accompagnant l'envoi d'un rapport sur son voyage à l'étran-

ger. — Audition faite de ce rapport l'insertion en est jugée utile dans le recueil russe (Записки.)

M. Struve adresse de Rome un exposé des titres de M. Gyldén, astronome-adjoint à Poulkovo, qu'il propose de nommer à une place vacante d'Astronome-supérieur au dit observatoire. Depuis son entrée à l'Observatoire en qualité d'astronome-adjoint, M. Gyldén a été chargé de faire des observations au moyen du grand cercle vertical d'Ertel, et a travaillé en même temps à la réduction des observations faites antérieurement avec cet instrument par M. Peters. Il s'est acquité de cette double tâche avec autant d'habileté que de zèle. M. Struve rappelle qu'il a eu occasion l'an dernier d'attirer l'attention du Comité de l'Observatoire sur la grande perfection que l'on doit attribuer aux observations de M. Gyldén, — observations, qui non seulement égalent celles de son prédécesseur sous le rapport de l'exactitude, mais les surpassent encore par suite de l'étude spéciale de l'instrument, par laquelle M. Gyldén a rehaussé la valeur de ses observations. Maintenant M. Struve communique à l'Académie, que grâce au zèle infatigable de M. Gyldén, la réduction des anciennes observations de M. Peters a avancé à tel point, que l'observatoire possède déjà une table définitive des réfractions de Poulkovo. Ce travail, d'après le témoignage de M. Döllen, mérite l'attention comme étant basé sur des calculs rigoureux, et se distingue par la nouveauté et l'importance des recherches théoriques. — L'exposé de M. Struve est accompagné d'une liste d'ouvrages publiés par M. Gyldén, et d'un mémoire manuscrit, sur la constitution de l'atmosphère et sur la réfraction de la lumière *(Untersuchung über die Constitution der Atmosphäre und die Strahlenbrechung in derselben)*. La Classe considérant l'importance des travaux qui ont acquis à M. Gyldén une place honorable dans la science, et ayant en vue le § 19 des Règlements de l'Observatoire Central Nicolas, confirmés par Sa Majesté Impériale le 14 août 1862, le nomme, par la voie du scrutin, Astronome supérieur de l'Observatoire. Cette nomination sera soumise à l'approbation Impériale.

M. le Président informe la Classe qu'il a fixé au 19 mai la réunion à Poulkovo du Comité de l'Observatoire, et invite l'Académie à vouloir bien désigner quatre de ses membres qui, aux termes des Règlements, doivent faire partie de ce Comité. — La Classe nomme en conséquence MM. Bouniakofski, Jacobi, Somof et Savitch.

---

### CLASSE HISTORICO-PHILOLOGIQUE.

Séance du 27 avril (9 mai) 1865.

MM. Dorn et Véliaminof-Zernof, chargés, dans la séance du 13 avril, d'examiner une proposition de M. le Dr. Behrnauer, concernant la publication du *Risala* d'Ibn Zaïdun, donnent un exposé de leurs conclusions. Ils considèrent l'entreprise projetée par M. Behrnauer comme très utile, mais ils pensent en même temps que la publication d'un ouvrage du genre de celui dont il est question ne rentre pas dans le cercle des objets auxquels l'Académie consacre toute son attention dans le domaine des études orientales; et les sommes qui auraient du être dépensées pour les frais d'impression dudit poëte peuvent être plus utilement employées à la publication d'ouvrages qui intéressent plus directement la Russie. MM. Dorn et Véliaminof-Zernof concluent donc qu'il n'y a pas lieu pour l'Académie à se charger de la publication des poësies d'Ibn-Zaïdun. Dans le cas où une édition en serait faite à l'étranger, l'Académie pourait prendre un abonnement pour un exemplaire, ou tout au plus pour deux. — La Classe ayant approuvé ces conclusions, M. Behrnauer en recevra avis.

M. Dorn porte à la connaissance de la Classe qu'il a reçu au Musée asiatique une série d'ouvrages en langues arabe, persane et turque, achetés à Constantinople au moyen de fonds, alloués à cet effet par l'Académie. Cette série se compose de 80 volumes, et contient: un manuscrit arabe, 1 livre imprimé à Tébrize, 1 imprimé à Boulak, et 77 vol. imprimés à Constantinople.

M. Dorn met sous les yeux de la Classe deux monnaies d'argent, offertes en don au Musée asiatique par M. le général Bartholomaei: l'une d'elle est une pièce très rare du goulagouïde Baïdou (1295), avec une légende arabe et mongole; l'autre a été frappée sous Mouhaleb (76 = 695), et porte une légende arabe et peblevie. — La Classe vôte des remercîments à M. Bartholomaei.

### CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

Séance du 4 (16) mai 1865.

M. Brandt présente et lit un mémoire contenant des remarques sur la classification des vertébrés à sang froid, servant de réponse à cette question: qu'est-ce qu'un poisson? *(Bemerkungen über die Classification der kaltblütigen Rückenmarkthiere zur Beantwortung der Frage: Was ist ein Fisch?)*. Ce travail sera inséré au recueil des Mémoires de l'Académie, et un extrait en sera publié dans le Bulletin.

M. Ruprecht présente et lit une notice sur une algue d'eau douce, trouvée dans la marne au gouvernement de Viatka *(Über eine mikroskopische Süsswasser-Alge, als Bestandtheil gewisser Mergel des Gouvernements Wjätka)*. Cette notice paraîtra dans le Bulletin.

M. Tchébychef présente et lit un mémoire sur l'intégration différentielle, contenant une racine cubique; ce mémoire sera publié dans le recueil russe de l'Académie (Записки).

M. Jacobi présente au nom de M. Théremin une notice, intitulée: *Essai sur la détermination de l'épaisseur de la couche atmosphérique du globe terrestre.* — Renvoi à l'exa-

men d'une commission, composée de MM. Jacobi et Somof.

M. Ivachintzof, chef de l'expédition hydrographique de la mer Caspienne, informe l'Académie que les officiers de la marine faisant partie de cette expédition ont recueilli pendant l'année 1864 des collections: 1° d'échantillons d'eau, pris dans différentes parties et aux différentes profondeurs de la mer; 2° de substances retirées du fond de la mer; 3° de plantes et d'objets divers du règne animal. M. Ivachintzof envoie tous ces objets à l'Académie, ainsi qu'un reservoir rempli de gaz de naphta sortant du fond de la mer, et prie l'Académie de vouloir bien les examiner, pour lui faire connaître ensuite les résultats que cet examen aurait fourni. — MM. Baer et Schrenck se chargent d'examiner les plantes et les objets du règne animal; M. Zinine fera l'analyse du gaz de naphta et des échantillons d'eau de la mer, et M. Weisse sera invité à vouloir bien examiner les substances retirées du fond de la mer.

## ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DE L'ACADÉMIE.

### Séance du 7 (19) mai 1865.

M. Bouniakofski, vice-président, lit une notice: *Sur les tables de mortalité et de population de la Russie.* Il y donne un aperçu général des résultats auxquels il a été conduit dans ses recherches sur cette matière; un exposé détaillé de ces recherches fera l'objet d'un mémoire étendu qu'il se réserve de présenter plus tard à la Conférence.

M. Hamel, par une lettre du 30 avril, met à la disposition de l'Académie un mémoire manuscrit trouvé dans les papiers de son oncle, feu l'Académicien Hamel, et qui a pour objet les anciennes couronnes russes. Ce manuscrit sera déposé à la Bibliothèque et le Secrétaire Perpétuel exprimera à M. Hamel les remercîments de l'Académie.

M. Kunik donne un exposé des motifs qui le portent à proposer une nouvelle édition du catalogue des publications russes de l'Académie, et présente en même temps le manuscrit prêt à être mis sous presse, d'un tel catalogue. — La Conférence, approuvant cette proposition, arrête l'impression du catalogue, et en fixe le tirage à 1200 exemplaires.

M. Kalatchof, directeur des Archives du Ministère de la Justice à Moscou, porte à la connaissance de l'Académie qu'il a jugé utile de fonder aux Archives confiés à sa direction, une bibliothèque qui se composera d'ouvrages indispensables aux personnes vouées aux recherches historiques; et il prie l'Académie de lui venir en aide dans cette entreprise, en faisant don à cette bibliothèque de ceux des ouvrages publiés par l'Académie, qui répondent à la destination spéciale de cette collection et dont la liste est jointe à la lettre de M. Kalatchof. — La Conférence charge le Secrétaire Perpétuel de faire parvenir à M. Kalatchof les ouvrages démandés.

La Société Linéenne de Normandie prie de combler quelques lacunes qu'elle signale dans la collection qu'elle possède des Mémoires et du Bulletin de l'Académie.

M. Galateri, de Turin, fait hommage à l'Académie d'une série d'ouvrages qu'il a publiés sur l'art militaire et l'armée italienne.

## CLASSE HISTORICO-PHILOLOGIQUE.

### Séance du 11 (23) mai 1865.

M. Dorn porte à la connaissance de la Classe qu'il a reçu au Musée asiatique 41 volumes d'ouvrages publiés en Perse et achetés pour le compte de l'Académie par l'Ambassade russe à Téhéran.

M. Schiefner met sous les yeux de l'Académie une liste d'antiquités, trouvées dans différentes parties de la Sibérie orientale et offertes en vente par Mme Titof. La Classe jugeant ces objets dignes d'être placés au Musée ethnographique, en arrête l'acquisition.

## CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

### Séance du 18 (30) mai 1865.

M. Ofsiannikof présente et lit une notice concernant ses recherches histologiques sur les corpuscules du sang *(Zur Histologie der Blutkörperchen)*; elle sera publiée dans le Bulletin.

M. Brandt présente et lit une note destinée au Bulletin, sous le titre: «Matériaux pour servir à la connaissance des différents états de développement des espèces de poissons ganoïdes» *(Bericht über den ersten Theil meiner Beiträge zur Kenntniss der Entwickelungsstufen der ganoiden Fischformen).*

M. Savitch communique, dans une notice qu'il lit, les résultats de ses observations du Neptune et de Vesta. Cette notice paraîtra dans le Bulletin.

M. Helmersen fait hommage du texte explicatif qu'il vient de publier, de sa carte géologique de la Russie.

Le même académicien présente et recommande pour le Bulletin un mémoire de M. Ad. Goebel sur le carnallit de Maman, en Perse, et sur les causes de la couleur rouge de quelques sels naturels *(Untersuchung des Carnallits von Maman in Persien und über die wahre Ursache der rothen Färbung mancher natürlichen Salze).*

M. Hany marquis de Forville, inspecteur de remonte au Chemin de fer Nicolas, par une lettre datée de Moscou, le 6 mai, adresse un mémoire intitulé: *Proposition d'un Indicateur électrique nouveau ayant pour objet de transmettre aux machines fixes d'alimentation, le moment des niveaux supérieur et inférieur, de l'eau contenue dans les réservoirs placés aux stations.* — Renvoi à l'examen de M. Jacobi.

M. Brandt annonce la création, à Tiflis, d'un Musée des produits naturels du Caucase, et propose de mettre à la disposition de ce Musée quelques doubles du Musée zoologique de l'Académie. Approuvé.

---

### CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

Séance du 1 (13) juin 1865.

M. Brandt présente et lit un rapport sur la seconde partie de son travail concernant les degrés de développement des Ganoïdes. Ce rapport sera publié dans le Bulletin.

M. Zinine présente et recommande pour le Bulletin, une notice de M. Sokolof, étudiant en médecine, sur les chlorures du phenyle.

M. Fritzsche présente au nom de M. Famintzin, docent à l'Université de St.-Pétersbourg, un mémoire dans lequel l'auteur rend compte des observations qu'il a faites concernant l'action de la lumière sur la croissance du cresson. M. Maximovicz est chargé d'examiner le mémoire.

Le Secrétaire Perpétuel présente au nom de M. Müller un mémoire intitulé: *Über die Relation zwischen magnetischer Inclination und Horizontalintensität.* — M. Jacobi est chargé d'examiner ce mémoire.

M. Roudanofski, par une lettre datée de Nijné-Taguilsk, gouvernement de Perm, soumet au jugement de l'Académie un mémoire sur une nouvelle méthode de l'étude des nerfs. — M. Ofsiannikof est invité à prendre connaissance de ce travail et d'en faire l'objet d'un rapport.

M. Savitch présente au nom de M. Smyslof, astronome à Poulkovo, un ouvrage intitulé: *Опыты для сравнительной оцѣнки различныхъ способовъ телеграфической передачи времени при опредѣленіи разности долготъ Пулковской и Московской Обсерваторій.* (Recherches sur les différents moyens de transmission télégraphique du temps, faites à l'occasion de la détermination de la différence de longitude des Observatoires de Poulkovo et de Moscou.) M. Savitch accompagne la présentation de ce volume d'un exposé de son contenu et attire l'attention de l'Académie sur les principaux résultats des recherches de l'auteur.

Le Secrétaire Perpétuel donne communication d'une lettre dans laquelle M. de Cormenin, membre de l'Institut Impérial de France et Conseiller d'Etat, propose quelques questions concernant la culture de *l'Asclepias Cornuti.* — M. Ruprecht se déclare prêt à recueillir des renseignements et à coucher par écrit des réponses à ces questions.

---

### ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DE L'ACADÉMIE.

Séance du 4 (16) juin 1865.

A l'ouverture de la séance le Secrétaire Perpétuel annonce la douloureuse nouvelle de la perte que vient de faire l'Académie dans la personne de son membre effectif, M. Kupffer décédé le 23 mai, et prononce quelques mots consacrés à la mémoire du defunt.

M. le Secrétaire d'Etat comte Panine transmet le VII^e^ volume, publié par ordre du gouvernement, des monuments diplomatiques concernant les relations de l'ancienne Russie avec les puissances étrangères.

L'Université de St.-Pétersbourg, le Jardin Impérial botanique, la Société d'histoire et d'antiquités des provinces baltiques et la Société des naturalistes de Berlin remercient des envois qu'ils ont reçus des différentes publications de l'Académie.

---

### CLASSE HISTORICO-PHILOLOGIQUE.

Séance du 8 (20) juin 1865.

M. Brosset présente et lit une note sur l'*activité littéraire des Géorgiens et des Arméniens.* № 3. Elle paraîtra dans le Bulletin.

Le Secrétaire Perpétuel annonce que la livraison 4 du tome IV des *Mélanges russes* et les livraisons 2 et 3 du tome V des *Mélanges asiatiques* ont été imprimées et mises en vente et en distribution.

Le Directeur de la Bibliothèque Impériale publique remercie l'Académie des 300 exemplaires reçus par la Bibliothèque, de la notice de M. Dorn, intitulée: *Sammlung von morgenländischen Handschriften, welche die Kaiserliche öffentliche Bibliothek im Jahre 1864* von H. Khanykof *erworben hat.*

---

### CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

Séance du 15 (27) juin 1865.

M. Bouniakofski présente et recommande pour le Bulletin une notice de M. Minding, intitulée: *Quelques remarques analytiques à l'occasion d'un ouvrage de* M. le prince S. S. Ouroussof.

M. Baer présente et lit un mémoire *sur la découverte faite par* M. Wagner, *de larves qui se propagent, et sur la Paedogénésie en général (Über* Prof. N. Wagner's *Entdeckung von Larven, die sich fortpflanzen, und über die Paedogenesis überhaupt).* Ce travail sera publié dans le Bulletin.

M. Helmersen présente et recommande pour le Bulletin deux notices de M. Adolph Goebel; l'une d'elles est une revue des aërolithes qui se trouvent au Cabinet minéralogique de l'Académie, et l'autre a pour objet les catalogues de ce cabinet publiés par Lomonossof.

M. Maximovicz fait un rapport verbal sur le mémoire de M. Famintzin, intitulé: *Wirkung des Lichts auf das Wachsen der keimenden Kresse.* Conformément aux conclusions du rapporteur, ce travail est admis dans le recueil des Mémoires de l'Académie.

MM. Jacobi et Somof présentent un rapport sur le mémoire de M. Théremin, intitulé: *Essai sur la détermination de l'épaisseur de la couche atmosphérique du globe terrestre.* Les conclusions du rapport étant approuvées, on en fera communication à l'auteur.

Le Secrétaire Perpétuel porte à la connaissance de la Classe que depuis la dernière séance la livraison 2 du tome VI des *Mélanges physiques et chimiques* a été imprimée et mise en vente et en distribution.

M. le Ministre des Finances, par un office du 31 mai, invite l'Académie à vouloir bien lui proposer un candidat à la place vacante de directeur de l'Observatoire physique central.

---

## CLASSE HISTORICO-PHILOLOGIQUE.

### Séance du 22 juin (4 juillet) 1865.

M. Kunik présente le texte explicatif de la carte ethnographique du gouvernement de St.-Pétersbourg de feu M. Köppen, — texte mis en ordre d'après les matériaux du defunt académicien dabord par M. Zimse, et ensuite après la mort de celui-ci, par M. Köppen fils.

M. Schiefner porte à la connaissance de la Classe que M. Goebel, conservateur du Musée minéralogique de l'Académie, a fait don au Musée ethnographique de trois ustensils antiques en pierres, trouvés dans la presqu'île de Manguichlak, sur la côte orientale de la mer Caspienne. — Des remercîments sont votés au donateur.

---

### Séance publique de l'Académie du 25 juin (7 juillet) 1865.

#### Distribution des prix Démidof.

Ce jour-là l'Académie a tenu une séance publique consacrée à la lecture du Rapport sur la XXXIV et dernière distribution des prix Démidof. On se rappelle que le fondateur de ces prix s'était engagé à verser annuellement, le 17 avril, à partir de l'année 1831, sa vie durant et pendant 25 années après sa mort, une somme de 5714 r. arg., destinée à former des prix pour des meilleurs ouvrages sur les différentes branches de sciences. Le fondateur des prix étant mort le 24 mars 1840, le dernier versement de la somme a eu lieu le 17 avril 1864, et cette somme a été destinée à former des prix, décernés par l'Académie aux ouvrages qui lui ont été envoyés jusqu'au 1 novembre 1864.

Le nombre total d'ouvrages présentés au concours, était de 33. La Commission, nommée par l'Académie pour leur examen, se composait du Secrétaire Perpétuel, qui en vertu des Règlements préside la Commission, et de MM. Jacobi, Fritzsche, Sreznefski, Ruprecht, Grot, Tchébychef, Wiedemann, Kunik, Schiefner, Kokcharof, Vélïaminof-Zernof, Savitch, Schrenck, Pekarski, Besobrazof et Maximovicz.

Des grands prix (de 1428 r. chacun) ont été décernés aux auteurs des ouvrages suivants:

1° M. Smitt, Histoire de la révolte de Pologne et de la guerre de 1830 et 1831 (*Исторія Польскаго возстанія и войны 1830 и 1831 годовъ.* Спб. 1863—1864. 3 части).

2° Schwartz, Rapport sur les résultats des recherches de géographie mathématique, exécutées par l'expédition de Sibérie de la Société géographique de Russie (*Подробный Отчетъ о результатахъ изслѣдованій математическаго Отдѣла Сибирской Экспедиціи Императорскаго Русскаго Географическаго Общества.* Спб. 1864) et *Carte du fleuve de l'Amour et d'une partie du Léna, du Jénissei et de l'île Sakhaline* (*Карта рѣчныхъ областей Амура;* на 7 листахъ).

Des prix de 714 r. chacun ont été décernés aux ouvrages suivants:

1° M. Tchistovitch, Théophane Prokopovitch et son siècle *(Феофанъ Прокоповичъ и его время).* Manuscrit.

2° M. Nossovitch, Dictionnaire de l'idiome de la Russie blanche *(Словарь Бѣлорусскаго нарѣчія).* Manuscrit.

3° M. R. Lenz, Exploration de la Perse orientale et du Hérat au point de vue de la géographie mathématique et physique *(Изслѣдованіе Восточной Персіи и Гератскаго владѣнія относительно математической и физической географіи).* Manuscrit.

4° M. Afanassief, Contes populaires russes (*Народныя русскія сказки.* M. 1860—1863).

Des mentions honorables ont été votées:

1° à M. Fr. Schmidt, pour son ouvrage manuscrit: *Reisen im Amur-Lande. Botanischer Theil.*

2° à M. Zabel, pour son ouvrage sur la histologie végétale (*Растительная гистологія.* Спб. 1864).

3° à M. Blagovestchenski, pour son étude sur Horace et son siècle (*Горацій и его время.* Спб. 1864).

4° à M. Andreefski, pour son ouvrage intitulé: *О намѣстникахъ, воеводахъ и губернаторахъ.* Спб. 1864.

5° à M. Polévoï, pour son Essai comparé des anciens monuments de la poësie populaire slave et allemande (*Опытъ сравнительнаго обозрѣнія древнихъ памятниковъ народной поэзіи германской и словянской.* Спб. 1864).

6° à M. Engelhardt, pour son mémoire manuscrit sur une nouvelle méthode de préparation des os comme engrais *(О дѣйствіи ѣдкихъ щелочей на кости. Новый способъ приготовленія костянаго удобренія).*

7° à M. Tarnofski, pour son ouvrage sur la sémiotique des maladies vénériennes chez les femmes et les enfants, à l'usage des sages-femmes (*Распознаваніе венерическихъ болѣзней у женщинъ и дѣтей.* Спб. 1863).

et 8° à M. Pokhilevitch, pour l'ouvrage qu'il a publié sur les lieux habités du gouvernement de Kief (*Сказаніе о населенныхъ мѣстахъ Кіевской губерніи.* Кіевъ 1864).

Des médailles, destinées à être distribuées aux savants qui ont partagé avec les membres de l'Académie le travail de l'analyse des pièces de concours, ont été décernées: *a*) de 1^e^ classe à M. Kalatchof et M. Weisse, membres correspondants de l'Académie, à M. Döllen, astronome à l'Observatoire de Poulkovo, et à M. Tchébychef-Dmitrief, professeur à l'Université de St.-Pétersbourg; et *b*) de 2^de^ classe, à M. Junge, professeur à l'Académie de Médecine à St.-Pétersbourg, et à M. Oreste Miller.

## BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans ses dernières séances les ouvrages dont voici les titres:

Haine, At. Jos. Jac. Fr., De hyperdulia ejusque fundamento diss. hist. theol. Lovanii 1864. 8.

Liebig, Justus von, Induction und Deduction. München 1865. 8.

Mémoires des concours et des savants étrangers, publiés par l'Académie royale de Médecine de Belgique. T. V, fasc. 5. Bruxelles 1864. 4.

Bulletin de l'Académie royale de médecine de Belgique. Année 1864. T. VII N° 3 — 11. Année 1865. T. VIII N° 1 — 4. Bruxelles 1864 — 65. 8.

Hörschelmann, Ed., Beiträge zur Lehre vom Strabismus convergens. Reval 1865. 4.

Notices et extraits des manuscrits de la bibliothèque Impériale et autres bibliothèques, publiés par l'Institut Impérial de France. T. XX, partie 1^er^, XXI, partie 2^e^. Paris 1865. 4.

Književnik. Godina II. Svezak 2—4. U Zagrebu 1865. 8.

Schrauf, Albr. Katalog der Bibliothek des k. k. Hofmineralien-Kabinets in Wien. 2te Aufl. Wien 1864. 8.

Systematisch-alphabetischer Hauptkatalog der k. Universitätsbibliothek zu Tübingen. *M.* Handschriften. *a.* Orientalische. 1. Indische Handschriften. Tübingen 1865. 4.

Die orientalischen Handschriften der herzogl. Bibliothek zu Gotha. Verzeichnet von Wilh. Pertsch. Wien 1859 — 1865. 2 Theile. 8.

Tabulae codicum manu scriptorum praeter graecos et orientales in bibliotheca Palatina Vindobonensi asservatorum. Ed. Academia Caesarea Vindobonensis. Vol. I. Vindobonae 1864. 8.

5 scripta ab Academia Modenensi annis 1861 et 1862 praemio ornata. 8.

Statuten des Vereins für wendische Volksbildung. (Wendisch und deutsch.) Bautzen. 4.

16 scripta academica ab Universitate Rostochiensi annis 1864 et 1865 edita.

16 scripta academica ab Universitate litterarum Jenensi anno 1865 edita.

41 scripta academica ab Universitate Vratislaviensi annis 1864 et 1865 edita.

43 scripta academica Universitatis literarum Ludovicianae annis 1863 — 1865 Gissae edita.

31 scripta academica Universitatis Marburgensis annis 1864 et 1865 edita.

14 scripta academica ab Universitate literarum Friburgensi annis 1863 — 1865 edita.

Origin and progress of the Alexandra native girls' english Institution. London 1865. 8.

Det kongelige Norske Frederiks Universitets Aarsberetning for Aaret 1862. 8.

16 scripta academica ab Universitate Upsaliensi annis 1864 et 1865 edita.

Upsala Universitets Årsskrift. 1864. Upsala-Stockholm. 8.

5 scripta academica ab Universitate litterarum, quae Christianiae est, anno 1864 edita.

Norske Universitets- og Skole-Annaler. Udgivne af Universitetets Secretair. Tredie Række. I. Hefte 1 — 4, II. Hefte 1 — 4, III. Hefte 1 — 4, IV. Hefte 1 — 4, VI. Hefte 1. 2. Christiania 1859 — 1865. 8.

Det Kongelige Norske Frederiks Universitets Aarsberetning for Aaret 1863. Christiania 1865. 8.

Gaver til det kgl. Norske Universitet i Christiania. Christiania. 8. (1862 — 1864.)

Index scholarum in Universitate regia Fredericiana centesimo quarto et quinto ejus semestr. anno MDCCCLXV habendarum. Christiania 1865. 4.

19 scripta academica Universitatis litterarum Dorpatensis annis 1864 et 1865 edita.

Wykaz szkoły głównej Warszawskiej. № 5. Warszawa 1866. 8.

Atti dell I. R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Tomo X, dispensa 9. Venezia 1865. 8.

— del R. Istituto Lombardo di scienze, lettere ed arti. Vol. III, fasc. 19, 20. Milano 1864. 4.

Memorie della regia Accademia di scienze, lettere ed arti in Modena. T. IV, V. Modena 1863 — 1864. 4.

Mémoires de l'Académie Impériale des sciences, inscriptions et belles lettres de Toulouse. V^e^ série, tome III. Toulouse 1865. 8.

— présentés par divers savants à l'Académie des inscriptions et belles lettres de l'Institut de France. 2^e^ série. Antiquités de la France. T. V, partie 1. Paris 1865. 4.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. T. 58, 59. Paris 1864. 4.

Atti dell' Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei. Anno XVIII, sess. 1 — 3, 6 — 8. Roma 1864 — 65. 4.

Sitzungsberichte der k. bayer. Akademie der Wissenschaften zu München. 1865. Bd. I, Heft 3, 4. Bd. II, Heft 1, 2. München. 8.

Abhandlungen der historischen Classe der k. bayer. Akademie der Wissenschaften. Bd. IX, 2te Abthl. Bd. X, 1ste Abthl. München 1865. 4.

Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften. Philosophisch-historische Classe. Bd. XLIV, Heft 2, 3. XLV, Heft 1 — 3. XLVI, Heft 1 — 3. XLVII, Heft 1, 2. Wien 1863 — 1864. 8.

— — — — — Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. Abthl. I. Bd. XLVIII, Heft 4, 5. XLIX, Heft 1 — 5. L, Heft 1 — 3. Wien 1863—65. Abthl. II. Bd. XLVIII, Heft 5. XLIX, Heft 1 — 5. L, Heft 1 — 4.

Denkschriften der k. k. Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. 23ster Bd., und philosophisch-historische Classe. 13ter Bd. Wien 1864. 4.

Almanach der k. k. Akademie der Wissenschaften. 14ter Jahrg. Wien 1864. 8.

Bulletin de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. 2e série, tome XVIII, XIX. Bruxelles 1864 — 1865. 8.

Mémoires couronnés et autres mémoires publiés par l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. Collection in-8°. T. XVII. Bruxelles 1865. 8.

— couronnés et mémoires des savants étrangers, publiés par l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. Tome XXXII. Bruxelles 1865. 4.

Annuaire de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. 31e année. Brux. 1865. 16.

Proceedings of the r. Society. Vol. XIII, № 61 and 70. Vol. XIV, № 71 — 77. 8.

Philosophical transactions of the r. Society of London for the year 1864. Vol. 154, p. III. London 1865. 4.

The Journal of the r. Dublin Society. № 32 et 33. Dublin 1865. 8.

Oversigt over det k. danske Videnskabernes Selskabs forhandlinger i Aaret 1864. Kjöbenhavn. 8.

Öfversigt af k. Vetenskaps-Akademiens förhandlingar. Tjugondeförsta årgången. 1864. Stockholm 1865. 8.

Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Ny Följd. Femte Bandet. Första Häftet. 1863. 4.

Nova acta regiae societatis scientiarum Upsaliensis. Ser. III, Vol. V, fasc. II. Upsaliae 1865. 4.

Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Christiania. Aar 1863. Christiania 1864. 8.

Det kongelige Norske Videnskabers-Selskabs Skrifter i det 19de Aarhundrede. 5te Binds 1ste Hefte. Trondhjem 1865. 8.

Sitzungsberichte der gelehrten estnischen Gesellschaft in Dorpat. 1865. 8.

Proceedings of the American Philosophical Society. Vol. X, № 73. January 1865. 8.

Discours prononcé aux funérailles de M. Jean Kickx. 8.

Obituary notices of the late Cursetjee Manackjee. Bombay. 8.

Journal de Constantinople. 1866. № 4895 — 4896. Fol.

De Musaei grammatici codice Palatino scripsit, variarum lectionum lancem saturam adjecit Arm. Koechly. Heidelbergae 1865. 4.

Sophokles. Erklärt von F. W. Schneidewin. 1stes Bdchn. 5te Aufl., besorgt von Aug. Nauck. Berlin 1865. 8.

Гласникъ друштва српске словесности. Свезка XV. У Београду. 1862. 8.

Wumenkań aby Hdżež ma włóhu tam rosze. Powedanczko sa lud, po njemskim wobdżjedane wot Dra Pfula. W Budyschini 1851. 12.

Dobroty, Dżiwy ha Ssudy Bože na israelskimi Dżjeczimi. — Se Stawisnow hromadusestajane wot K. A. Jencža. W Budyschini 1849. 12.

Wosobné Dar za Kżesczijanow, mòliczkich ha wotroscżeněch, wudaté wot A. M. M. Buka. W Budéschiňe. 1856. 12.

Krótke stawizny nabožnistwa w starym a nowym zakonju. Z katechisma wot Józefa Deharbe'a pschełoži M. H. W Budyšinje 1861. 12.

Jakub abo Bože ssłowo dyrbi w człoweku żiwenje dóstacż. Żiwenski wobras we wobraskach wot Kulmana. W Budyschini 1859. 8.

Genovefa. Rjane powjedańczko ze staroho czasa wot Khrystofa Schmida za serbske macżerje a dżeczi přełożił Michał Hórnik. W Budyšinje 1861. 8.

Ribowcżenjo aby polityske Powedanczko s njetzischich Czassow wot Jana Bohuwjera Mucżinka. W Budyschini 1849. 12.

Boża krassnoss w stwórbi. Wot Jana Bohuwjera Mucżinka. Dżjel 1 — 2. W Budyschini 1851 — 54. 12.

Časopis towarstwa Macicy Serbskjeje 1848—1859, I — XII lětnik. W Budyšinje. 8.

Khrystof Kolumbuss aby Namakanje Ameriki, sserbskemu ludej powedane wot Dr. Somera. W Budyschini 1853. 12.

Wotroha krala Jana habò zawożeño czérkwitzki na Lubobórku. Powedantżko za kóżdu starobu, wosebe pak za starschich ha dżeczi. Z tżeskoho pżewoži M**. W Budéschiňe 1851. 12.

Ssadowa knižka. Wudata wot klukschanskeho ratarskeho towarstwa psches jeho ssadowu dżjelbu. W Budyschini 1851. 12.

Nadpad pola Bukez. W Budyschini 1852. 12.

Sserbske bassnje, sswojemu wulzy lubemu ludej podate k wużitkej a k sabawenju wot H. S. W Budyschini 1855. 12.

Jesuss we domi pobożnych. Schtyri Prjedowanja se sawostajenstwa neboh knesa Handrija Lubenskeho — wudate wot Ernsta Bohuwjera Jakuba. Druhi wudawk. W Budyschini 1858. 8.

Spjewy sa sserbske schulje. Shromadzene wot K. E. Pekarja. Prjeni seschiwk, druhi seschiwk. W Budyschini 1856 — 1860. 12.

Bielenstein, A. Die lettische Sprache nach ihren Lauten und Formen. 2ter Theil. Berlin 1864. 8.

Sitzungsberichte der gelehrten estnischen Gesellschaft zu Dorpat. 1864. Dorpat. 8.

Schriften der gelehrten estnischen Gesellschaft. № 4. Das Steinalter der Ostseeprovinzen von C. Grewingk. Dorpat 1865. 8.

The Journal of the r. Asiatic Society of Great Britain and Ireland. Vol. XVII, p. II. London 1860. 8.

— — — — Vol. I, p. 2. London 1865. 8.

— of the Bombay Branch of the r. Asiatic Society. № XXII. Bombay 1865. 8.

Zeitschrift der deutschen morgenländischen Gesellschaft. Bd. XIX, Heft 3, 4. Bd. XX, Heft 1. Leipzig 1865. 8.

Abhandlungen für die Kunde des Morgenlandes. 10ter Bd., № 1—3. Leipzig 1865—1866. 8.

Die Märchen des Siddhi-Kür. Kalmükischer Text mit deutscher Übersetzung und einem kalmükisch-deutschen Wörterbuch. Herausgegeben von B. Jülg. Leipzig 1866. 8.

Ibn-el-Athiri chronicon quod perfectissimum inscribitur. Vol. VII, ed. C. J. Tornberg. Lugd. Bat. 1865. 8.

Lassen, Christian. Indische Alterthumskunde. Ersten Bandes erste Hälfte. 2te Aufl. Leipzig 1866. 8.

Garcin de Tassy. Cours d'Hindoustani. Discours d'ouverture. 8.

Bibliotheca indica. № 205—207 and New Series № 62—64, 66, 67. Calcutta 1864. 8.

Journal of the Asiatic Society of Bengal. Part I, № II, III. P. II, № II, III. Calcutta 1865. 8.

Eichthal, Gust. d'. Etudes sur les origines Bouddhiques de la civilisation Américaine. 1re partie. Paris 1865. 8.

Revue africaine. № 53, 54, 55. Alger 1865—1866. 8.

Pimentel, Franc. Cuadro descriptivo y comparativo de las lenguas indigenas de México. México 1862—1865. 2 vol. 8.

Quetelet, Ad. Histoire des sciences mathématiques et physiques. Bruxelles 1864. 8.

Archiv der Mathematik und Physik, herausgegeben von J. A. Grunert. 43ster Theil, Heft III, IV. Greifswald 1865. 8.

Jelinek, P. C. Die Auflösung der höheren numerischen Gleichungen. Leipzig 1865. 4.

Hansen, T. A. Relationen einestheils zwischen Summen und Differenzen und anderntheils zwischen Integralen und Differentialen. Leipzig 1864. 4.

Ryan, Matthew. The celebrated theory of paralleles. Washington 1866. 8.

Krueger, A. Der Sternhaufen *h* Persei. Helsingf. 1865. 4.

Almanac Catalogue of zodiacal stars. Washingt. 1864. 8.

Winlock, Jos. Tables of Mercury. Washington 1864. 4.

Hansen, T. A. Darlegung der theoretischen Berechnung der in den Mondtafeln angewandten Störungen. Zweite Abhandlung. Leipzig 1864.

Annuaire de l'Observatoire royal de Bruxelles, par A. Quetelet. 32e année. 1865. Bruxelles 1864. 16.

Astronomical observations made at the Observatory of Cambridge. Vol. XX. Cambridge 1864. 4.

— and meteorological observations made at the Radcliffe Observatory, Oxford, in the year 1862. Vol. XXII. Oxford 1865. 8.

Struve, Otto. Übersicht der Thätigkeit der Nicolai-Hauptsternwarte während der ersten 25 Jahre ihres Bestehens. St. Petersburg 1865. 4.

Jahresbericht am 19. Mai 1865, dem Comité der Nicolai-Hauptsternwarte abgestattet von W. Döllen. St.-Petersburg 1865. 8.

Hansen, T. A. Geodätische Untersuchungen. Leipz. 1865. 8.

Moritz, A. Der Bewegungs-Mechanismus am Drehthurme des Observatoriums zu Tiflis. Tiflis 1866. 8.

Giornale di scienze naturali ed economiche pubblicato per cura del consiglio di perfezionamento annesso al r. Istituto tenico di Palermo. Vol. I, fasc. 1. Palermo 1865. 4.

Moritz, A. Über die Anwendung des Pistor'schen Reflections-Kreises zum Messen von Angular-Distanzen. 8.

Морской Альманахъ на 1866. Спб. 12.

Jenaische Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaft. 2ter Bd., 2tes Heft. Leipzig 1865. 8.

Elfter Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Giessen 1865.

Fünfter Bericht des Offenbacher Vereins für Naturkunde über seine Thätigkeit vom 17. Mai 1863 bis zum 8. Mai 1864. Offenbach a. M. 1864. 8.

Sechster Bericht des Offenbacher Vereins für Naturkunde über seine Thätigkeit vom 8. Mai 1864 bis zum 14. Mai 1865. Offenbach 1865. 8.

Jahresbericht des physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. für das Rechnungsjahr 1863—1864.

Correspondenzblatt des zoologisch-mineralogischen Vereines in Regensburg. 19ter Jahrg. № 12.

Würzburger Medicinische Zeitschrift. 6ter Bd., Heft 3—6. Würzburg 1865. 8.

— naturwissenschaftliche Zeitschrift. Bd. VI, Heft 1. Würzburg 1865. 8.

Verhandlungen des naturhistorisch-medicinischen Vereins zu Heidelberg. Band IV, № 1. 8.

Correspondenzblatt des Vereins für Naturkunde zu Presburg. 1ster Jahrg. 1862. Presburg. 8.

Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève. Tome XVIII, partie 1e. Genève 1865. 4.

Bulletin de la Société des sciences naturelles de Neuchatel. Tome VII, cahier 1. Neuchatel 1865. 8.

Paru le 8 juin 1866.

T. X, N° 3.

# BULLETIN

## DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

## TOME X.

*(Feuilles 23 — 31.)*

CONTENU.


Page.

**M. Okatof,** Des surfaces coniques décrites par l'axe instantané du joint universel. (Avec une Planche.) ..... 353 — 361

**J. F. Brandt,** Quelques mots additionnels au mémoire sur l'histoire naturelle du mamouth ..... 361 — 364

**E. Regel,** Le genre Pleuroplitis et Andropogon productus. (Avec une Planche.) ..... 364 — 379

**N. Sokolof,** Sur les protochlorures de benzole mononitrés et les produits de leur réduction ..... 380 — 389

**A. Savitch,** L'opposition de Neptune en 1865 ..... 389 — 390

**M. Brosset,** Activité littéraire des Géorgiens et des Arméniens en 1865 ..... 390 — 392

**E. R. Trautvetter,** Plantes nouvelles recueillies au Caucase par M. Radde ..... 393 — 398

**N. Wagner,** Sur la circulation du sang chez les tuniçaires ..... 399 — 405

**F. Müller,** Sur les rapports qui existent entre l'inclinaison magnétique et l'intensité horizontale. (Avec une Planche.) ..... 405 — 449

**A. Strauch,** Les espèces du genre Cyclodus Wagl. ..... 449 — 462

**H. Gyldén,** Recherches des corrections des réfractions de Poulkova, dépendantes des indications du thermomètre extérieur ..... 462 — 484

**C. J. Maximowicz,** Courtes diagnoses des nouvelles plantes provenant du Japon et de la Mandchourie ..... 485 — 490

Bulletin bibliographique ..... 490 — 496


On s'abonne: chez MM. Eggers & C^ie^, libraires à St.-Pétersbourg, Perspective de Nefski; au Comité Administratif de l'Académie (Комитетъ Правленія Императорской Академіи Наукъ) et chez M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

Le prix d'abonnement, par volume composé de 36 feuilles, est de 3 rbl. arg. pour la Russie, 3 thalers de Prusse pour l'étranger.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9^e^ ligne, N° 12.)

# BULLETIN

## DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

**Über die Kegel augenblicklicher Drehaxen am Universalgelenke; von Michail Okatow, Privat-Docent der angewandten Mechanik an der Kaiserlichen Universität St.-Petersburg.** (Lu le 8 mars 1866.)

(Mit einer Tafel.)

**1.** Der unter dem Namen des Universalgelenks (joint universel) bekannte Bestandtheil der Maschinen*) dient als eines von den Mitteln zur Verbindung zweier Wellen im Falle, wo die geometrische Axe $Y$ der einen Welle sich mit der Axe $X$ der anderen in einer und derselben Ebene befindet und mit der Verlängerung der Axe $X$ einen gegebenen scharfen Winkel $\alpha$ bildet.

Wir wollen mit $\omega_x$ und $\omega_y$ die Winkelgeschwindigkeiten der Wellen $X$ und $Y$ bezeichnen und die eine von den Winkelgeschwindigkeiten, etwa $\omega_x$, als eine gegebene constante Grösse betrachten. Bei der rein geometrischen Untersuchung der Bewegung des Universalgelenks kann man sich dieses Organ als nur aus zwei auf einander senkrechten Geraden $Ox$ nnd $Oy$ bestehend denken, die sich so bewegen, dass der Punkt $x$, das Ende der einen von ihnen, sich um die Axe $X$ mit der Geschwindigkeit $\omega_x$ und der Endpunkt $y$ des Schenkels $Oy$ um die Axe $Y$ mit der Geschwindigkeit $\omega_y$ dreht; die Bahnkreise der Geraden $Ox$ und $Oy$ sind unter dem Flächen-Winkel $\alpha$ zu einander geneigt und schneiden sich in der Linie $MON$, die zu der Ebene der beiden Wellen senkrecht steht. Die Projectionsebene der nebenstehenden Figur geht durch diese Kante $MON$ des Flächen-Winkels $\alpha$ durch, halbirt diesen Winkel und schneidet die Oberfläche der aus dem Mittelpunkte $O$ des Universalgelenks mit Halbmesser 1 beschriebenen Kugel in der Peripherie des grössten Kreises $MKNL$. Die Ellipse

$$xx'x''x'''\,yy'y''y''' \ldots\ldots$$

ist die gemeinschaftliche Projection der beiden Kreisumfänge, welche auf der Kugeloberfläche von den Endpunkten $x$ und $y$ des Quadranten $xOy$ beschrieben werden; der punktirte Bogen $xx'x''x'''$ befindet sich unter der Ebene der Projection, und der gezogene Bogen $yy'y''y'''$ über dieser Ebene.

Die Pole $t$ und $t'''$ (welche in der Figur ausserdem mit den Buchstaben $z'''$, resp. $z$ bezeichnet sind) der Kreisumfänge $xx'x''\ldots\ldots$ und $yy'y''\ldots\ldots$ ändern während der Bewegung des Universalgelenks ihre Lage im Raume nicht; sie sind vom ebenfalls festen Pole $O'$ der Peripherie des halbirenden Kreises $MKNL$ in den Abständen $Ot = Ot''' = \frac{1}{2}\alpha$ entfernt und alle drei gehören der Peripherie des grössten Kreises $KtO't'''L$ an. Dieser ebengenannte auf der Kante $MON$ senkrecht stehende Kreis $KtO't'''L$ enthält die geometrischen Axen der beiden durch das Gelenk verbundenen Wellen in seiner Ebene: wenn wir nämlich den Halbmesser $Ot$ als in die Richtung der Axe $X$ fallend voraussetzen, so fällt der Halbmesser $Ot'''$ in die Richtung der Verlängerung der anderen Axe $Y$. Wir werden im Folgenden irgend eine Lage $x^iOy^i$ des Quadranten dadurch bestimmen, dass wir uns auf der Peripherie des Kreises $xx'x''x'''\ldots$, von der Wellenebene $KtO't'''L$ ausgehend, den Bogenabstand $x'''x^i = \varphi^i_x$ derselben vom Endpuncte $x^i$ des Quadranten geben. Sobald dieser Neigungswinkel $\varphi^i_x$ des Schenkels $Ox^i$ zur Wellenebene gegeben ist, lässt sich der Neigungswinkel $\varphi^i_y$ des anderen Schenkels $Oy^i$ zu derselben Ebene aus der Formel:

$$\operatorname{tg}\varphi^i_x \operatorname{tg}\varphi^i_y = \cos\alpha \ldots\ldots\ldots (1)$$

bestimmen (auf deren Ableitung wir bald kommen werden), und hiemit ergiebt sich der Ort des anderen Endpunktes $y^i$ des Quadranten auf der Peripherie des Bahnkreises $yy'y''y'''\ldots\ldots$

Denken wir uns nun, dass eine Gerade $Oz = 1$ mit dem Quadranten $xOy$ fest verbunden ist, welche auf seiner Ebene senkrecht steht und als geometrische Axe des Universalgelenks betrachtet werden kann; der Endpunkt $z$ dieses Perpendikels, der Pol des Qua-

*) Edm. Bour, Cours de Mécanique et machines, professé à l'Ecole polytechnique. Premier fascicule. Cinématique. Paris, 1865. Pag. 275. Atlas, fig. 219.

dranten, zeichnet bei der Bewegung des Quadranten auf der oben erwähnten Kugeloberfläche eine Curve $zz'z''\ldots$, welche wir Centralinie nennen wollen, weil dieser bewegliche Punkt $z$ zu gleicher Zeit als Mittelpunkt einer für die kinematische Betrachtnug des Universalgelenks sehr wesentlichen Curve, der Polhodie, dient, wovon im § 2 die Rede sein soll. Legt man für eine beliebige Lage $x'Oy'$ des Quadranten einerseits durch $x'$ und durch den Pol $t'''$ der von $y$ beschriebenen Kreisperipherie, und andererseits durch $y'$ und durch den Pol $t$ der von $x$ beschriebenen Kreisperipherie die Bogen $x'z't'''$ und $y't z'$ der grössten Kreise, so befindet sich der gegenwärtige Ort $z'$ des Pols des Quadranten im Durchschnittspunkte dieser Bogen. Da der sphärische Winkel $y'z'x'$ durch den Bogen $x'y' = \frac{\pi}{2}$ des Quadranten gemessen wird, so ist das sphärische Dreieck $tz't'''$ ein rechtwinkeliges, seine zur Hypothenuse $tt'''$ anliegenden sphärischen Winkel sind:

$$z't'''t = 90° - yzy' = 90° - \varphi'_y$$

und

$$z'tt''' = 90° - t'''tt' = 90° - x'tx''' = 90° - \varphi'_x,$$

und aus diesem Dreiecke ergiebt sich unmittelbar die unter (1) angeführte Relation zwischen den Winkeln $\varphi^i_x$ und $\varphi^i_y$.

Die Projection der Centralinie $zz'z''z'''\ldots z$ auf die halbirende Ebene $MKNL$ ist eine Ellipse, deren Hauptaxen die Geraden

$$z'''z = 2\,sn\,\tfrac{1}{2}\alpha \quad \text{und} \quad z^{IV}z'' = 2\,tg\,\tfrac{1}{2}\alpha \ldots\ldots (2)$$

sind und deren Mittelpunkt mit dem Mittelpunkte $O$ der gedachten Kugel zusammenfällt.

Die Bewegung des Universalgelenks und seiner mit ihm fest verbundenen geometrischen Axe $Oz$, wie diejenige jedes festen Körpers, dessen Einer Punkt ($O$) seinen Ort im Raume nicht ändert, kann man für jeden Augenblick als Rotation um eine durch den festen Punkt $O$ hindurchgehende temporäre Axe betrachten, welche Axe nach der von Euler gegebenen Regel gefunden werden kann. Für irgend eine Lage $x'Oy'$ des Quadranten ist nämlich seine augenblickliche Drehaxe die Durchschnittslinie $Ot'$ der zwei grössten Kreise $x'tt'$ und $y't't'''$, von denen der erste durch $x'$ und das Perpendikel $Ot$ zum Bahnkreise $xx'x''\ldots$ gelegt ist, und der andere durch $y'$ und die zum Bahnkreise $yy'y''\ldots$ Senkrechte $Ot'''$ hindurchgeht. Die auf einander folgenden temporären Drehungsaxen bilden zusammen die Oberfläche eines Kegels, dessen Gipfel sich in dem Mittelpunkte $O$ der Kugel befindet; dieser sogenannte feste Kegel temporärer Drehachsen schneidet die Kugeloberfläche in der Curve $tt't''t'''t^{IV}t_1$, welche wir der Kürze halber im Folgenden Herpolhodie nennen werden wegen ihrer Analogie mit der Curve desselben Namens in der Poinsot'schen Théorie nouvelle de la rotation des corps.

Wenn wir uns für die anfängliche Lage $xOy$ des Universalgelenks eine Gerade, welche mit der damaligen temporären Drehaxe $Ot$ zusammenfällt und die Länge Eins hat, mit dem Quadranten $xOy$ fest verbunden denken, und wenn wir auf dieselbe Weise unendlich viele andere Geraden auf den Quadrant befestigen, welche sämmtlich die Länge $= 1$ haben und für die entsprechenden Zeitmomente mit den damaligen temporären Drehaxen (den Erzeugungslinien des festen Kegels) zusammenfallen; so erhalten wir dadurch einen anderen mit dem Quadranten fest verbundenen Kegel $OTT'T''T'''T^{IV}T_1\ldots T$, dessen Gipfel ebenfalls in $O$ liegt. Dieser bewegliche Kegel hat bekanntlich die Eigenschaft, dass die Bewegung des in Rede stehenden Körpers, des Universalgelenks, mittelst des Rollens der Mantelfläche $OTT'T''\ldots T$ auf derjenigen des festen Kegels $Ott't''\ldots t$ genau reproducirt werden kann. Da wir von der Contur $TT'''T_1T_1'''T_1$, in welcher der rollende Kegel die Oberfläche der Kugel schneidet, weiter unten öfters sprechen müssen, so wollen wir der Kürze wegen diese Curve die Polhodie nennen. Die auf der Tafel gezeichnete Projection der Polhodie auf die halbirende Ebene bezieht sich auf diejenige Lage $x''Oy''$ des Universalgelenks, bei welcher die Eckpunkte $x''$ und $y''$ des Quadranten sich von der Wellenebene in gleichen Bogenabständen $x''x = yy'' = arc\,\{tg = \sqrt{\cos\alpha}\}$ befinden.

Fassen wir nun wenigstens für ein Viertel der ganzen Umdrehung der Wellen $X$ und $Y$ die Bewegungen der verschiedenen im Vorigen eingeführten geometrischen Orte zusammen, so bekommen wir folgendes Bild dieser sämmtlichen Bewegungen. Während der Quadrant aus der Lage $xOy$ über die auf einander folgenden Lagen $x'Oy'$, $x''Oy''$ nach $x'''Oy'''$ gelangt, wobei die Wellen $X$ und $Y$ ein Viertel ihrer ganzen Umdrehung machen, geht der Pol $z$ des Qua-

dranten von $z$ an durch $z'$, $z''$ nach $z'''$ über und beschreibt dadurch die eine Hälfte der Centralinie. Im Laufe derselben Zeit kommt der Endpunkt der temporären Drehaxe von $t$ aus durch $t'$ und $t''$ nach $t'''$ und beschreibt hiemit die eine Hälfte $tt't''t'''$ der Herpolhodie. Indessen rollt die Polhodie auf der Herpolhodie, wobei die Punkte $T$ und $t$, $T'$ und $t'$, T'' und $t''$, $T'''$ und $t'''$ dieser Curven successive in's Zusammenfallen kommen. Auf ähnliche Weise kann man leicht die Bewegungen auch im zweiten und in den übrigen Vierteln der einen Umdrehung der Wellen verfolgen.

**2.** Nachdem wir die Bewegung des Universalgelenks in allgemeinen Zügen dargestellt haben, wollen wir jetzt die Gleichungen der Herpolhodie und Polhodie anführen und auf einige Eigenschaften dieser Curven näher eingehen.

Im sphärischen Dreiecke $tt't''$, dessen Gipfel $t'$ für eine Lage $x'Oy'$ des Quadranten den Ort der augenblicklichen Drehaxe $Ot'$ bestimmt, bleibt die Seite $tt''' = \alpha$ ihrer Länge und Grösse nach bei der Bewegung des Universalgelenks unverändert, die sphärischen Winkel $t'''tt' = \varphi'_x$ und $tt'''t' = \varphi'_y$ dagegen ändern sich, und der Durchschnittspunkt $t'$ ihrer Seiten zeichnet auf der Oberfläche der Kugel die Herpolhodie. Die unter (1) angeführte Relation

$$\operatorname{tg}\varphi'_x \operatorname{tg}\varphi'_y = \cos\alpha \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

oder im Allgemeinen

$$\operatorname{tg}\varphi^i_x \operatorname{tg}\varphi^i_y = \cos\alpha$$

kann als die Gleichung der Herpolhodie betrachtet werden, und mit Hülfe dieser Gleichung ist leicht zu ersehen, dass die Curve eine geschlossene ist und symmetrisch geordnet in Bezug auf die zu einander senkrechten Bogen:

$$\left.\begin{aligned} tO't''' &= \alpha \\ \text{und} \\ t''O't^{IV} &= 2\,\text{arc.}\,[\operatorname{tg} = \sin\tfrac{1}{2}\alpha\,.\,\sqrt{\cos\alpha}] \end{aligned}\right\} \ldots (4).$$

Der durch den Bogen $t'O'$ des grössten Kreises gemessene Abstand irgend eines Punkts $t'$ dieser Curve vom Mittelpunkte $O'$ derselben nimmt in ihrem ersten und dritten Viertel von $\frac{1}{2}\alpha$ bis

$$\text{arc.}\,(\operatorname{tg} = \sin\tfrac{1}{2}\alpha\,.\,\sqrt{\cos\alpha})$$

ab und im zweiten und vierten Vierteln in der nämlichen Weise zu.

Die Figur der Herpolhodie veranschaulicht am besten das Gesetz, nach welchem sich die Winkelgeschwindigkeit $\omega_y$ der Welle $Y$ ändert; es findet nämlich für irgend eine beliebige Lage $x'Oy'$ des Quadranten die Formel

$$\frac{\omega_y}{\omega_x} = \frac{\cos t't'''}{\cos t't} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

statt, welche zeigt, dass $\omega_y < \omega_x$ ist, so lange $t't''' > t't$ ist. Sobald aber der Quadrant aus der Lage $xOy$ ausgehend in diejenige Lage $x''Oy''$ kommt, bei welcher seine Eckpuncte $x''$ und $y''$ von der Wellenebene gleich entfernt sind, verwandelt sich die Ungleichheit $t't''' > t't$ in die Gleichheit, weil dann die temporäre Axe durch den Endpunkt $t''$ der kleinen Axe der Herpolhodie hindurchgeht; demnach wird dann auch $\omega_y = \omega_x$. Bei fortgesetzter Bewegung des Universalgelenks ist der Endpunkt $t'$ der temporären Drehaxe von $t'''$ weniger weit als von $t$ entfernt, und demnach $\omega_y > \omega_x$; bei der Lage $x'''Oy'''$ des Universalgelenks erreicht $\omega_y$ seinen grössten Werth. Während des zweiten Viertels einer ganzen Umdrehung der Wellen nimmt die Winkelgeschwindigkeit $\omega_y$ nach einander dieselben Werthe an, welche sie im ersten Viertel hatte, nur in entgegengesetzter Reihenfolge. Die Veränderungen von $\omega_y$ in der zweiten Hälfte der Umdrehung sind mit denen der ersten identisch.

Der Minimalwerth von $\omega_y$ ist:

$$\omega_y^{\min} = \omega_x \cos\alpha,$$

er entspricht, wie es sich aus dem eben Gesagten ergiebt, den zwei Lagen des Quadranten, bei welchen der Schenkel $Oy$ in die Wellenebene kommt. Der Maximalwerth von $\omega_y$ ist

$$\omega_y^{\max} = \frac{\omega_x}{\cos\alpha}$$

und entspricht den beiden Lagen des Quadranten, bei welchen der Schenkel $Oy$ senkrecht zur Wellenebene steht. Da der Mittelwerth von $\omega_y$ gleich $\omega_x$ ist, so ergiebt uns die Formel

$$\frac{\omega_y^{\max} - \omega_y^{\min}}{\omega_x} = \sin\alpha\,.\,\operatorname{tg}\alpha \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

den Werth des Ungleichförmigkeitsgrades $\delta$ der Bewegung der Welle $Y$ an; wenn z. B. die Welle $X$ mit der Welle $Y$ einen Winkel von $150°$ bildet, und also $\alpha = 30°$ ist, so erlangt der Ungleichförmigkeitsgrad schon eine nicht unbedeutende Grösse $\delta = 0{,}2887$.

Ist der Neigungswinkel $\varphi^i{}_x$ zwischen dem Schenkel $Ox$ und der Wellenebene für irgend eine Lage $x'Oy'$ des Universalgelenks gegeben, und man will aus der Formel (5) den zu diesem Zeitpunkt stattfindenden Werth von $\omega_y$ finden, so bestimmt man zunächst aus der Gleichung (1) den Neigungswinkel $\varphi^i{}_y$ des Schenkels $Oy$ zur Wellenebene, worauf sich die Bogen $tt'$ und $t't'''$ mit Hülfe der bekannten Formeln der sphärischen Trigonometrie

$$\operatorname{tg}\frac{tt'-t't'''}{2}=\operatorname{tg}\tfrac{1}{2}\alpha\,.\,\frac{\sin\frac{\varphi^i y-\varphi^i x}{2}}{\sin\frac{\varphi^i y+\varphi^i x}{2}}$$

und

$$\operatorname{tg}\frac{tt'+t't'''}{2}=\operatorname{tg}\tfrac{1}{2}\alpha\,.\,\frac{\cos\frac{\varphi^i y-\varphi^i x}{2}}{\cos\frac{\varphi^i y+\varphi^i x}{2}}$$

berechnen lassen.

Wir wenden uns endlich zur Polhodie $TT'T''T'''$...., welche auf der Kugeloberfläche die Contur der Basis des rollenden Kegels bildet. Da diese Curve mit dem Quadranten $x^iy^iO$ und seinem Pole $z^i$ fest verbunden und bei allen seinen Bewegungen betheiligt ist, so kann man, um den Ort eines Punktes $T^i$ auf der Polhodie zu bestimmen, zwei folgende sphärische Polarcoordinaten einführen: die Grösse $\rho^i$ des vom Puncte $T^i$ nach dem Pole $z^i$ gezogenen Bogens $T^iz^i$ des grössten Kreises und den Neigungswinkel $\theta^i$ zwischen dem Strahle $\rho^i$ und einem anderen beliebig gewählten Anfangsstrahle; zu diesem Anfangsstrahle wollen wir im Folgenden den Strahl $z^iT$ der Polhodie wählen, welcher auf der Peripherie des beweglichen Kreises $y^iz^iO$ liegt und bei der anfänglichen Lage $xOy$ des Quadranten mit dem Bogen $tt'''=\alpha$ zusammenfiel. Es liegen uns nun zwei Aufgaben vor: erstens, bei irgend einer Lage $x^iy^iz^iO$ des Universalgelenks den Winkel $\theta^i$ für denjenigen Punkt $T^i$ der Polhodie zu finden, welcher zu dieser Zeit der Berührungspunkt der Polhodie und der Herpolhodie ist, und zweitens, die Gleichung der Polhodie in den Coordinaten $\rho^i$ und $\Theta^i$ auszudrücken, um die Figur dieser Curve näher zu untersuchen. Die beiden Fragen lassen sich auflösen, wenn man folgende Umstände berücksichtigt:

*a*) dass für jede beliebige Lage $x'y'z'O$ des beweglichen Systems der Anfangsstrahl der Polhodie auf jeden Fall durch den im Raume festen Pol $t$ des Bahnkreises $xx'x''$.... hindurchgeht, während der Pol $t'''$ des Bahnkreises $yy'y''$.... immer auf dem Strahle der Polhodie bleibt, welcher zum Anfangsstrahle senkrecht ist und also einen Theil der Peripherie des beweglichen Kreises $x'Oz'$ macht, und

*b*) dass im sphärischen Vierecke $z'tt't''$, dessen Gipfel $t'$ der gegenwärtige Berührungspunkt der Polhodie mit der Herpolhodie ist, man nicht nur bei $z'$, sondern auch bei $t$ und $t'$ rechte sphärische Winkel: $t'tz'$ und $z't''t$ hat.

Man bekommt nun aus den Dreiecken $z'tt'$ und $z't'''t$:

$$\sin t'z't=\frac{\sin tt'}{\sin t'z'}\quad\text{und}\quad\sin t'z'''t=\frac{\sin t't''}{\sin t'z'},$$

und durch Division

$$\operatorname{tg} t'z't=\frac{\sin tt'}{\sin t't'''},$$

oder auch:

$$\operatorname{tg}\theta'=\frac{\sin\varphi' y}{\sin\varphi' x}$$

und im Allgemeinen

$$\operatorname{tg}\theta^i=\frac{\sin\varphi^i y}{\sin\varphi^i x}\quad\ldots\ldots\ldots\ldots(7).$$

Dies ist eben die Formel, welche den Punkt $T^i$ der Polhodie bestimmt, wo diese Curve für eine Lage $(\varphi^i{}_x,\ \varphi^i{}_y)$ des Quadranten die Herpolhodie berührt. Wenn z. B. die Schenkel des Quadranten zur Wellenebene gleich geneigt sind, auf welchen Fall sich die in der Tafel gezeichnete Projection der Polhodie bezieht, so ist $\operatorname{tg}\theta''=1$ und hiemit befindet sich der gegenwärtige Berührungspunkt der Polhodie mit der Herpolhodie im Punkte $T''$, dessen Strahl $T''z''$ mit dem Anfangsstrahle einen sphärischen Winkel $T''z''T$ zu 45° bildet.

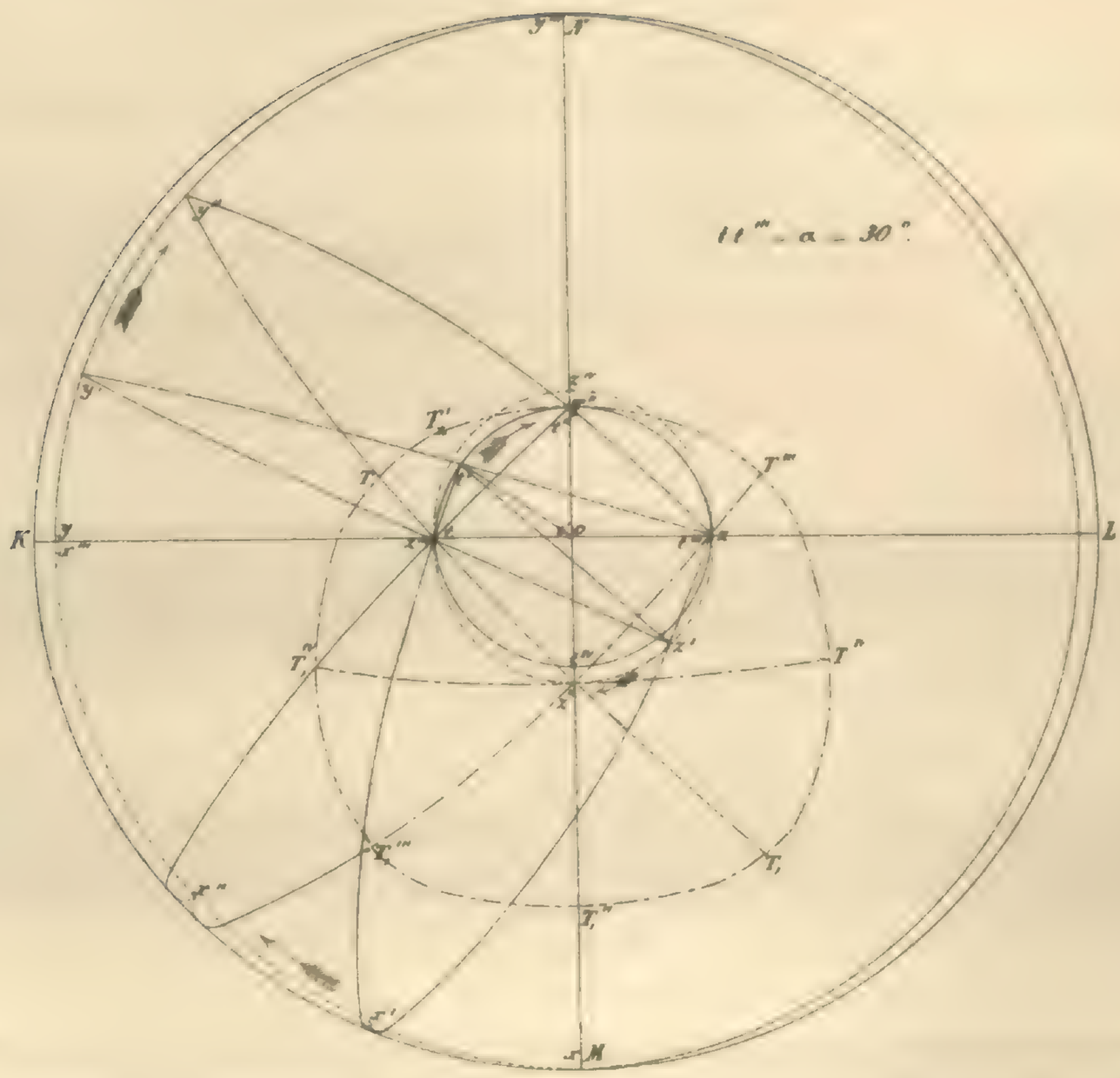
Aus den sphärischen Dreiecken $z'tt'$ und $z't't'''$ lässt sich weiter die Formel:

$$[\tfrac{1}{2}\sin(2tz't')]^2\,.\,\operatorname{tg}^4(t'z')+\operatorname{tg}^2(t'z')=\operatorname{tg}^2\alpha$$

ableiten, welche man auch so schreiben kann:

$$(\tfrac{1}{2}\sin 2\theta)^2\,.\,\operatorname{tg}^4\rho+\operatorname{tg}^2\rho=\operatorname{tg}^2\alpha,\quad\ldots\ldots(8),$$

und dies ist die gesuchte Gleichung der Polhodie in sphärischen Polarcoordinaten $\rho$ und $\theta$. Diese Curve, wie es sich nun aus der Gleichung (8) ergiebt, ist in Bezug auf die vier Bogen $TT_1$, $T''T''_1$, $T'''T_1'''$, $T^{IV}T^{IV}_1$ symmetrisch geordnet, welche die Oberfläche der Kugel um den Punct $z''$ herum in acht einander gleiche sphärische Winkel zu je 45° theilen; die Punkte $T_1$ und $T'''$, $T_1'''$, welche den Peripherien der beweg-




Lith. A.Münster S.Ptbg Was O. 2te Lin. N° 7

lichen Kreise $y''Oz''$ und $x''Oz''$ angehören, sind von dem Quadrantenpole $z''$ die entferntesten, die Punkte $T''$, $T_1''$, $T^{IV}$, $T_1^{IV}$ sind ihm die nächsten; die Längen der grössten und der kleinsten Strahlen sind:

$$\left.\begin{array}{l} z''T = z''T''' = z''T_1 = z''T_1''' = \alpha \text{ und} \\ z''T'' = z''T^{IV} = z''T_1'' = z''T_1^{IV} = \text{arc.}\left[\text{tg} = \frac{2\sin\frac{1}{2}\alpha}{\sqrt{\cos\alpha}}\right] \end{array}\right\} (9).$$

Da der Pol des Quadranten als Mittelpunkt der Polhodie betrachtet werden kann, so wird die Benennung «Centralinie» gerechtfertigt, welche im § 1 der Curve $zz'z''z'''$ .... gegeben würde.

Aus der Formel (7) folgt, wie es auch direct leicht zu sehen ist, dass jede Erzeugungslinie des rollenden Kegels im Laufe einer ganzen Umdrehung der Wellen ein und nur ein Mal als temporäre Drehaxe für das Universalgelenk dient; da aber jede Erzeugungslinie des festen Kegels zwei Male im Laufe der Umdrehung zur temporären Axe wird, so muss die Länge der Polhodie doppelt so gross sein, als die der Herpolhodie.

Wenn die Wellen zu einander senkrecht stehen, so wird der Ungleichförmigkeitsgrad $\delta$ unendlich gross, der feste Kegel verwandelt sich in ein Viertel des grössten Kreises und fällt in die Wellenebene, der rollende Kegel wird dagegen in Einen ganzen grössten Kreis ausgebreitet und enthält in seiner Ebene den Quadranten selbst; dadurch hört die Möglichkeit des Rollens des einen Kegels auf dem anderen auf, obschon die practische Unmöglichkeit die Bewegung mit Hülfe des Universalgelenkes zu übertragen bei einem weit kleineren Winkel $\alpha$ als $90^\circ$ eintritt.

---

**Einige Worte zur Ergänzung meiner Mittheilungen über die Naturgeschichte des Mammuth, von J. F. Brandt.** (Lu le 26 avril 1866.)

Meinen auf die Naturgeschichte des Mammuth bezüglichen Mittheilungen wurde ein Anhang hinzugefügt, der über die Mammuthleiche, welcher der in Irkutzk aufbewahrte, von mir erwähnte Fuss angehörte, eine etwas nähere Auskunft ertheilt. Die Angaben, welche der fragliche Anhang enthält, stützten sich auf mündliche Mittheilungen, die Hr. N. S. Schtschukin vom gegenwärtigen Hrn. Erzbischof zu Jaroslaw, Nil, erhalten hatte, der früher der Eparchie Irkutzk vorstand. In der Meinung, dass Hr. Schtschukin vielleicht etwas mehr wisse, als er in dem für den Naturalist bestimmten Aufsatze sagt, suchte ich denselben auf, wurde aber von ihm an den genannten hohen geistlichen Würdenträger, als seine Quelle, verwiesen. In Folge dieses Rathes schrieb ich nach Jaroslaw und erhielt zu meiner Freude ein Scheiben, welches ich der Classe vorzulegen mir erlaube, die es vielleicht nicht unpassend finden wird, dasselbe zu veröffentlichen.

Die gefälligst aus der Erinnerung mitgetheilten Nachrichten über das fragliche Mammuth fasst der Hr. Erzbischof in folgenden Punkten zusammen:

«1) Die von einem Missionär (Chitrow) gesehene Leiche befand sich in einem vom Uferabhange der Kolyma herabgestürzten Erdtrümmerhaufen. Das Mammuth war also nicht mehr in der Lage, in welcher es Jahrhunderte lang aufbewahrt worden war. 2) Die Kälte verhinderte, dass die Leiche verweste, daher war auch der mir zugestellte Fuss derselben ganz vollständig. 3) Ich sah die nagelähnlichen Enden des mit röthlichem, kurzem Haar bedeckten Fusses, ebenso wie die Sehnen und das Fleisch desselben und empfand dabei den Gestank, welchen der frühere Bewohner Sibiriens verbreitete. 4) Der Fuss konnte daher in keinem der Wohnzimmer bleiben, sondern wurde zwei Jahre lang der freien Luft ausgesetzt. 5) Gleichzeitig mit dem Fusse wurden mir schwarze, steife Haare geschickt, welche die Wirbelsäule (den Oberrücken) des Thiers gleich einem Mantel bedeckt hatten. Wer Bisons gesehen hat, wird sich leicht einen Begriff von dieser Art von Verzierung machen können. 6) An den Ufern der Kolyma, wohl auch möglicherweise an denen anderer Flüsse, bemerkt man Hügel, die (wie ich nicht einmal gehört habe) zur heissen Sommerszeit einen Leichengeruch verbreiten. Es befinden sich darin ohne Zweifel Leichen im gefrornen Boden, welche für die Naturgeschichte Werth haben. Aber wer denkt daran? 7) Der Fuss des Mammuth wurde bei meiner Abreise aus Irkutzk im Jahre 1854 meiner Verfügung zu Folge dem Museum Ostsibiriens übergeben. Gleichzeitig erhielt dasselbe darauf bezügliche Bemerkungen, die ich selbst nicht mehr besitze.»

In Bezug auf die Art der Behaarung des Fusses, und die Mähnenbildung des Mammuths, so wie die Farbe desselben, stimmen die Mittheilungen des Hrn. Erzbischofs im Wesentlichen mit meinen frühern über-

ein. Auch ich fand die den untersten Theil des Fusses bedeckenden Haare kurz, freilich nicht röthlich, sondern von etwas hellerem Braun. Man könnte, um diesen geringen Widerspruch zu lösen, möglicherweise an eine Variation der Farbe der Fusshaare der einzelnen Individuen des Mammuth denken.

Mein geehrter College, Leop. v. Schrenck, der auf seiner Rückkehr aus dem Amurlande in Irkutzk den fraglichen (in meinen Mittheilungen über das Mammuth nach Mag. Schmidt's Aussage erwähnten) Fuss nicht nur sah, sondern in natürlicher Grösse zeichnen liess, fand denselben bereits ganz von Haaren entblösst, wie die hier beigefügte, verkleinerte Copie desselben zeigt, die ich durch die Güte meines

Collegen einer seiner Originalzeichnungen entlehnen konnte. Die Figur gewährt dadurch noch ein besonderes Interesse, dass sie deutlicher, als es an meiner kleinen Mammuthfigur der Fall ist, eines der äussern Kennzeichen des Mammuth, die noch stärker als beim asiatischen Elephanten verbundenen, fast unmerklichen Zehenenden mit drei ihrer nagelähnlichen Hufe wahrnehmen lässt.

Interessant ist, was der hohe Geistliche von der Bisonähnlichkeit der Mammuthmähne sagt, da diese Angabe mit einer in meinen Mittheilungen bereits abgedruckten Vermuthung völlig übereinstimmt. Ebenso verdient Beachtung, dass er die Farbe der steifen Mähnenhaare als schwarz bezeichnet, so dass also die in meinem Anhange erwähnte Angabe Schtschukin's, die Mähne sei rothbraun gewesen, ein Gedächtnissfehler sein dürfte und meine Mammuthfigur auch in dieser Beziehung richtig wäre, falls nicht die Farbe der Mähnenhaare des Mammuth bei manchen Individuen variirte, also eine schwarze oder rothbraune war. Was die bisonartige Mähnengestalt betrifft, so deutet die im Perigord gefundene Lartet'sche Mammuthfigur auf eine solche offenbar hin. Der von den alten Römern mit dem Beiworte *jubatus* bezeichnete Bison war übrigens früher in Nordasien und Nordamerika, später in Europa, ein beständiger Begleiter des Mammuth, wie wir aus den in verschiedenen Ländern in denselben Schichten entdeckten Resten zu schliessen berechtigt sind. Was die Reste des Bison anlangt, so kennt man sie bereits in Sibirien bis zum Anadyrgebiet. Hr. Magister Schmidt sandte übrigens dem Museum zwei der fraglichen Rinderart angehörige knöcherne Hörnerzapfen, die am untern Jenissei im gefrornen Boden gefunden wurden und einen neuen hochnordischen Fundort kennen lehren. Das Zusammenvorkommen des Mammuth und Bison lässt also auch einen gemeinschaftlichen Mähnentypus annehmen.

Bereits vor zwei Monaten habe ich den bekannten Amurreisenden, Hrn. Gymnasialdirector Maack, gebeten, Bemerkungen über den in Irkutzk aufbewahrten Fuss und das Mammuth, dem er angehörte, einschicken zu wollen. Wir können also wenigstens hoffen, über die bisher am östlichsten angetroffene Mammuthleiche, das Anadyr-Mammuth, noch einige nähere Nachrichten zu erhalten, namentlich wenn die oben erwähnten, vom Hrn. Erzbischof dem Irkutzker Museum gleichzeitig mit dem Fusse übersandten Bemerkungen mitgetheilt werden.

---

## Die Gattung Pleuroplitis und Andropogon productus, erläutert von Dr. E. Regel. (Lu le 22 mars 1866.)

(Mit 1 Tafel.)

### I. Einleitung.

Im Jahre 1864 keimte aus Samen, den Hr. C. Maximowicz in der Umgegend von Hakodate gesammelt hatte, in dem Kaiserlichen botanischen Garten ein kleines Gras aus der Gruppe der Andropogineen. Eine einlässliche, vom Unterzeichneten angestellte Untersuchung zeigte, dass solches zu der von Trinius (Trin. fund. pag. 174, tab. 16) aufgestellten Gattung Pleuroplitis gehörte. Dagegen passten die Cha-

raktere weder vollkommen zu *P. Langsdorffii Trin.*, noch zu *P. centrasiatica Griseb.* (Ledb. fl. ross. IV. 477). Von ersterer unterschied sich unsere Pflanze durch das Vorhandensein eines kurzen stielförmigen Rudimentes des fehlgeschlagenen gestielten Ährchens, von der andern aber durch den stärker verästelten niederliegenden Stengel und durch die Blätter, die nicht ringsum, sondern nur bis zur Mitte am Rande gewimpert und auf der obern Seite kahl. Der Referent hielt deshalb damals dieses aus Japan importirte Gras für eine Form von *Pl. centrasiatica Griseb.*

Im botanischen Museum der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften fand sich nicht blos das Original-Exemplar, nach dem Trinius die Gattung Pleuroplitis aufgestellt hatte, sondern auch noch viele andere interessante zu dieser Gattung gehörige Formen. Später theilte Hr. v. Ruprecht dem Referenten auch noch eine von ihm im Kaukasus entdeckte Pleuroplitis mit. In den reichen Sammlungen des botanischen Gartens fanden sich die aus Abyssinien stammenden hierher gehörigen Arten, und im Herbarium Ledebour's fand sich auch das Exemplar, nach dem Grisebach die *Pleuroplitis producta* (Ledb. fl. ross. IV. 478) aufgestellt hatte.

Inzwischen war auch Hr. C. Maximowicz mit reichen Sammlungen aus Japan zurückgekehrt und überliess dem Referenten die grosse Zahl der von ihm auf verschiedenen Localitäten in Japan gesammelten Exemplare von Pleuroplitis zur Untersuchung. Auf diese Weise hat der Unterzeichnete ein genügend reiches Material erhalten, um die zu Pleuroplitis gerechneten Arten einer genauern kritischen Prüfung unterwerfen und sich zugleich auch über die Gattung selbst ein Urtheil bilden zu können.

*Pleuroplitis* wurde 1820 von Trinius (Fund. l. c.) aufgestellt, 1833 aber (Mém. de l'Acad. Imp. de St. Pétersb. sér. VI, tome II, pag. 274) wieder eingezogen und mit Andropogon vereinigt, indem der berühmte Monograph der Gramineen jetzt seine Pleuroplitis Langsdorffii als Andropogon amplexifolius beschrieb.

Im Jahre 1833 stellte Kunth (Enum. I, pag. 472) nach dem gleichen Typus seine Gattung *Lucaea* auf. Er vermuthete aber schon, dass seine Gattung *Lucaea* mit *Pleuroplitis Trin.* identisch sei und stellte deshalb P. Langsdorffii frageweise als Synonym zu Lucaea gracilis. Endlicher (Endl. gen. pl. pag. 106) brachte Trinius' Gattung Pleuroplitis wieder zur Geltung und Grisebach (Ledb. flor. ross. IV, 478) rechnete 4 Arten zu dieser Gattung, nämlich 2 Arten, die ein deutliches stielförmiges Rudiment des fehlgeschlagenen Ährchens besitzen, *P. centrasiatica Griseb.* und P. producta Griseb., und 2 Arten, denen dieses Rudiment fehlen soll, *P. Langsdorffii Trin.* und *P. ciliata Schmidt.* Ausserdem machte er am angeführten Orte darauf aufmerksam, dass wahrscheinlich *Alectoridia Rich.* und *Psilopogon Rich.* ebenfalls zu Pleuroplitis gehören dürften.

Nach den vom Referenten gemachten Untersuchungen ist nun:

1) Pleuroplitis eine gute Gattung, die sich durch die grundständige Arista des untern Blumenblättchens der fruchtbaren Blume sehr constant von Andropogon unterscheidet.

2) Gehört von den 4 von Grisebach zu Pleuroplitis gerechneten Arten eine, nämlich P. producta Griseb. zu Andropogon. Dieselbe ist nach den im Herbarium der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften befindlichen Exemplaren identisch mit Pollinia tenuis Trin. Wir rechnen solche zu Andropogon und lassen ihr den von Grisebach gegebenen Namen, da als Andropogon tenuis von R. Brown schon eine anderweitige Art beschrieben ist. — Die 3te Art ist *P. major*, bei der das sterile Ährchen auf ein ziemlich langes zottig behaartes stielförmiges Rudiment reducirt ist.

3) Fallen P. Langsdorffii und P. centrasiatica zusammen, da auch beim Original-Exemplar von Trinius das kleine stielförmige Rudiment des fehlgeschlagenen Ährchens vorhanden ist und die Länge dieses Rudiments bei den verschiedenen Formen bedeutend wechselt. Immer bleibt es aber bei den vielen Formen von Pl. Langsdorffii vielmal kürzer als die Gluma, und wenn auch zuweilen sehr klein, doch stets sichtbar.

4) Fällt *Alectoridia* nicht blos mit zu Pleuroplitis, sondern P. ciliata und Alectoridia Quartiniana (Rich. in Lefebvre Voyage en Abyss. Tome V, pag. 447) sind sogar ein und dieselbe Pflanze. Der von Richard gegebene Species-Name hat von beiden das Recht der Priorität.

5) Bildet *Psilopogon Hochst.* (Hochst. in pl. Schimp. Abyss.) eine Unterabtheilung von Pleuroplitis.

Bevor der Referent auf die Arten der Gattung Pleu-

roplitis näher eintritt, sei es ihm erlaubt, noch zu bemerken, dass Steudel in seiner kaum brauchbaren Synopsis der Gramineen für Pleuroplitis wieder den von Kunth gegebenen Namen *Lucaea* angenommen hat. Derselbe führt 8 Arten auf. Von diesen sah der Referent zwei sehr zweifelhafte Arten, *L. Junghuhni Nees* und *Lucaea violacea Nees* nicht. *L. gracilis*, *Langsdorffiana* und *plumbea* gehören zu *Pleuroplitis Langsdorffii*. *L. Schimperi* und *major* sind zwei gute haltbare Arten und *L. ciliata* gehört zu *P. Quartiniana*.

In der folgenden Zusammenstellung der zu *Pleuroplitis Trin.* fallenden und der von andern Autoren zu dieser Gattung gerechneten Arten, ist zuerst die Gattung *Pleuroplitis* und dann eine von Grisebach zu Pleuroplitis gerechnete Art, *Andropogon productus* berücksichtigt.

Von der Gattung *Pleuroplitis* sind 3 Untergattungen gebildet, nämlich:

1) *Psilopogon Hochst.* Von den paarweise stehenden Ährchen ist das eine gestielt und steril oder nur als stielförmiges zottig behaartes Rudiment vorhanden.
2) *Lucaea Knth.* Am Grunde des fruchtbaren Ährchens steht das stielförmige kurze, aber doch deutliche, selten sehr kleine Rudiment des zweiten Ährchens.
3) *Alectoridia Rich.* Vom sterilen Ährchen ist gar kein Rudiment vorhanden und die Spindel des Blüthenstandes ist zottig behaart.

Zur Abtheilung *Psilopogon* gehören 3 Arten, nämlich: *Pl. Schimperi*, wo das sterile Ährchen gestielt und zweispelzig und der Blüthenstand aus mehreren Ähren besteht; ferner *P. microphylla* (Andropogon microphyllus Trin.), welche ein steriles einspelziges Ährchen und einzeln oder zu 2 beisammenstehende Blüthenähren besitzt. Wir haben von dieser Pflanze Originalexemplare von Trinius aus dem Herbarium der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften verglichen und uns überzeugen können, dass die lange Arista grundständig und meist noch einmal so lang als die Gluma ist. Da der so exakte berühmte Monograph der Gramineen sein A. microphyllus mit einer Arista beschreibt, die in der Auskerbung der Spitze der Palea entspringt, müssen wir irgend ein uns unerklärliches Versehen voraussetzen, um so mehr, als alle andern Charaktere übereinstimmen.

Zur Abtheilung *Lucaea* gehört nur eine Art, die *P. Langsdorffii Trin.* Diese Art ist von Japan bis zum Kaukasus durch das ganze mittlere Asien verbreitet und kommt in zahlreichen Formen vor. Nur der glückliche Umstand, dass dem Referenten ein sehr zahlreiches vollständiges Material über diese Art vorlag, ist der Grund, dass es demselben möglich ward, alle die zahlreichen Formen, als nur eine natürliche Art bildend, zu erkennen. Behaarung der Blattscheiden und des Blattrandes, sowie Länge der Granne, geben die Charaktere für die Unterschiede der Formen.

Zur Abtheilung *Alectoridia* gehören endlich noch 2 Arten, *Pl. lanceolata*, deren obere Spelze in eine Borste ausgeht, und *P. Quartiniana*, wo die Spelzen in keine Borste ausgehen. Die erstere Art ward von Trinius als Andropogon lancifolius beschrieben. Die letztere Art hat eine weite Verbreitung und kommt in mehreren Formen vor.

### II. Beschreibung der zur Gattung Pleuroplitis vom Referenten gestellten und einer von Grisebach zu Pleuroplitis gerechneten Art.

### Pleuroplitis Trin.

Trin. fund. pag. 174, fig. XVI. — Endl. gen. pl. № 937. — Griseb. in Ledb. fl. ross. IV, pag. 477.— Lucaea Knth. enum. I, pag. 472 et rev. gram. II, tab. 159. — Andropogon cfr. A. amplexifolius Trin. in Mém. de l'Acad. Imp. de St. Pétersb., sér. VI, tome II (1833) p. 274. — Psilopogon Hochst. in pl. Schimp. Abyss. sect. 1, № 96 et Rich. in Lefebvre, Voyage en Abyss. tom. V, p. 447. — Alectoridia Rich. l. c. pag. 447, atl. tab. 99.

Spiculae geminae v. altera abortiva solitariae; spicula fertilis sessilis, subbiflora; spicula altera nunc pedicellata flore neutro terminata, nunc ad rudimentum pedicelliforme reducta, nunc omnino frustrata. Glumae herbaceae, concavae, flores includentes. Flos inferior unipaleaceus neuter. Flos superior hermaphroditus, sessilis, subbipaleaceus; palea inferiore supra basin aristata, arista saepissime geniculata, parte inferiore torta; palea superiore exigua v. omnino frustrata. Stamina 2. Styli 2 terminales; stigmata plumosa.

Spiculae alternae, spicatae, rhachi articulata; spicae binae v. ternae v. iterato bipartitae fasciculatove subdigitatae. Folia plana, basi saepissime cordata, lanceolata vel ovato-lanceolata.

Sect. I. **Psilopogon Hochst.**

*Spiculae geminae altera pedicellata neutra v. ad rudimentum pedicelliforme villosum reducta.* (Psilopogon Hochst. l. c.).

1) *P. Schimperi; spicis fasciculato-subdigitatis; spicula tabescenti biglumi; rhacheos spicularum internodiis villosis; glumis lineari-lanceolatis; interiore in setam attenuata, arista spicula fertili duplo v. triplo longiore.* — Psilopogon Schimperi Hochst. l. c. — Rich. l. c. — Andropogon multicaulis Steud. Gram. pag. 383. — Batratherum molle β tenue Nees ab Esenb. in herb. Trin. — Hab. in Abyssinia in locis umbrosis ad declivia riparum prope Adoam (Schimper), in montibus Indiae orientalis (Royle). — Radix fibrosa, annua. Culmi caespitosi, ramosi, 2 — 6 pollicares, adscendentes v. erecti, glabri. Foliorum vaginae ad basin fissae, inferiores subhirsutae, superiores basi ad nodos barbatae, apicem versus margine ciliatae, caeterum glabrae; ligula brevis, truncata, ciliata; lamina e basi cordata ovato-lanceolata, acuminata, internodium superans, utrinque pilosa, margine a basi ad medium v. basi tantum longe ciliata apicem versus nuda. Spicae fasciculato-subdigitatae, terminales. *Spicula sterilis*, pedicellata, biglumis; pedicello villoso; glumis inaequalibus, ovatis, acuminatis, dorso sub lente vix hispidulis. *Spicula fertilis* sessilis, biglumis; gluma inferiore lineari-lanceolata, circiter 5-nervia, convexa, apice breviter bifida, dorso sub lente vix hispidula; gluma superior circiter aequilonga, apice in setam brevem attenuata, uninervia. Flos inferior neuter ad paleam lineari-lanceolatam membranaceam parvam reductus. Flos superior unipaleaceus; palea membranacea, ovato-lanceolata gluma circiter triplo breviore, basi aristata. Arista gluma duplo usque triplo longior, geniculata. Rhacheos internodia spicula fertili plus duplo breviora, sericeo-villosa. Spicula fertilis terminalis saepe inter spiculas 2 steriles alaris. Specimen ex montanis Indiae orientalis examinatum foliis basi tantum ciliatis gaudet.

Tab. X fig. 1. Spicula fertilis sterilisque, auctae. *a.* Rhacheos internodium. *b.* Spicula pedicellata sterilis. *c.* Spicula sessilis fertilis.

» » 2. Spicula sterilis, aucta.

Tab. X fig. 3. Spicula fertilis, aucta. *a.* Gluma inferior. *b.* Gluma superior. *c.* Flosculus inferior unipaleaceus neuter. *d.* Flosculus superior fertilis.

» » 4. Flosculi, aucti. *a.* Flosculus inferior unipaleaceus. *b.* Flosculus fertilis palea basi aristata. *c.* Ovarium antheraeque.

2) *P. microphylla; spicis solitariis v. binis; spicula tabescenti uniglumi; rhacheos spicularum internodiis villosis; glumis muticis inferiore lineari-lanceolata, superiore ovato-lanceolata breviter bicuspidata, arista spicula fertili 2 — 3plo longiore.* — Andropogon microphyllus Trin. in Mém. de l'Acad. des sciences de St.-Pétersbourg, sér. VI, tom. II, pag. 275. — Steud. syn. pag. 382. — Hab. in Nepaulia (Wallich). — Radix fibrosa, annua. Plantulae caespitosae, 2 — 4 pollicares, caulibus tenuibus glabris. Foliorum vaginae ad basin fissae, patenter hirsutae, laminam 2 — 3 linearem circiter aequantes; ligula brevissima, ciliata; lamina lanceolata, utrinque attenuata, supra infraque hirsuta. Pedunculus breviter exsertus. Spicae 3 — 4 lineares, solitariae v. binae, pauciflorae. *Spicula sterilis* pedicellata, uniglumis, lineari-lanceolata, carinato-compressa, margine ciliolata; pedicellus villosus, pilis terminalibus longioribus. *Spicula fertilis* sessilis, biglumis; gluma inferior lineari-lanceolata, obsolete 7-nervis, acuminata, in carina apicem versus hispidula; gluma inferior ovato-lanceolata, breviter bicuspidata, nervis 7 validioribus percursa, dorso apicem versus ad nervos validiores duos excurrentes hispidula. Flos inférior neuter, ad paleam lineari-lanceolatam, membranaceam, gluma dimidio minorem reductus. Flos superior unipaleaceus, palea membranacea, gluma circiter duplo breviore, lanceolata, apice emarginata. Arista geniculata, gluma 2 — 3plo longiore. Rhacheos internodia hirsuta, pilis terminalibus longioribus, spicula fertili paullo longiora.

3) *P. major; spicula tabescenti ad rudimentum pedicelliforme villosum reducta; glumis muticis; arista spicula fertili duplo-triplo longiore.* — Lucaea major Hochst. in herb. un. it. abyss. ex parte. — Steud. Gram. p. 414. — Batratherum micans Nees in herb. Trin. et in Jard. Ann. VII, 220. — Andropogon micans Steud. syn. Gram. pag. 382. — In montibus Cujetanis provinciae Schire in Abyssinia leg. Schim-

per, in insula Mauritius (Cymbopogon glandulosus herb. Nees.), in Bhotan (herb. Lindl.), in Nepaulia (teste Steud.) — Radix fibrosa, annua. Culmi caespitosi, elongati, adscendentes, ramosi, pedales et ultra, ad nodos barbulati, caeterum glabri. Foliorum vaginae ad basin fissae, apicem versus plus minus hirsutae v. margine tantum ciliatae; ligula brevis, ciliata; lamina a basi cordata amplexicauli lanceolata, utrinque pilosula, margine a basi usque supra medium plus minus ciliata, internodio longior. Spicae binae v. ternae, terminales, longe exsertae. Rudimentum spiculae tubescentis pedicelliforme, villosum, spiculam dimidiam fertilem subaequans. Glumae ad nervos latere exteriore hispidulae; inferior oblongo-lanceolata, acuta, 7 — 9 nervia, viridis; superior lanceolata, acuminata, inferiorem paullo superans, nervo dorsali nervisque lateralibus obsoletioribus percursa. Flos inferior neuter ad paleam lineari-lanceolatam membranaceam parvam reductus. Flos superior bipaleaceus; palea inferior lineari-lanceolata, membranacea, supra basin aristata, apice bifida, gluma plus duplo brevior; palea superior minima, lanceolato subulata. Arista geniculata, spicula 2 — 3plo longior. Rhacheos internodia spicula fertili duplo breviora, villosa, apice barbata.

Tab. X fig. 13. Spicula, aucta. *a*. Rhacheos internodium spiculae superioris. *b*. Rudimentum pedicelliforme spiculae tabescentis. *c*. Gluma inferior. *d*. Gluma superior. *e*. Arista.

» » 14. Flosculi, aucti. *a*. Palea flosculi neutrius. *b*. Palea inferior flosculi fertilis cum arista basilari. *c*. Palea superior. *d*. Ovarium.

Sect. II. **Lucaea.**

*Spicula fertilis sessilis basi rudimento spiculae tabescentis pedicelliformi satis conspicuo v. minimo instructa.*

4) *P. Langsdorffii Trin.; rhacheos spicularum internodiis v. omnibus glabris v. apice pilosis v. paucis barbulatis v. supremis plus minus pilosulis; glumis muticis; arista inclusa v. spiculam usque duplo superante.* — P. Langsdorffii Trin. fundamenta Agrostogr. pag. 174, fig. XVI. — P. centrasiatica Griseb. in Ledb. fl. ross. pag. 477. — Andropogon amplexifolius Trin. in Mém. de l'Ac. Imp. des sc. nat. de St. Pétersb., sér. VI, tome II, pag. 274. — Lucaea gracilis Knth. Agrost. syn. pag. 472. — Ejusd. enum. I, suppl. pag. 382. — Ejusd. distr. des gr. tab. 159. — Lucaea gracilis et Langsdorffiana Steud. syn. gram. pag. 413. — Deyeuxia japonica Sprgl. syst. V, pag. 254. — Habitat in Japonia, in China, in desertis soongoricis et in provinciis caucasicis.

Species valde polymorpha. Radix fibrosa, annua. Caules caespitosi, prostrati, apice adscendentes, ramosi, glabri, spithamaei usque sesquipedales. Vaginae ad basin fissae, striato-sulcatae, v. omnino patenter hirsutae, v. sparse pilosae, v. praecipue apicem versus margine ciliatae, caeterum glabrae v. totidem glabrae, supremae magis elongatae lamina minima terminatae. Ligula brevis, truncata, glabra v. plus minus ciliata. Folia e basi cordata amplexicauli oblongo-lanceolata v. ovato-lanceolata, utrinque glabra v. plus minus pilosula, margine basi tantum v. a basi ad medium v. ad apicem pilis elongatis ciliata, culmi internodio plerumque longiora v. rarius breviora. — Spicae solitariae v. binae v. ternae v. saepius iterato bifidae subdigitato-aggregatae, in apice ramorum elongatorum nudorum terminales v. rarius ex vagina suprema vix exsertae. Spiculae 3 — 10 in quavis spica, alternae, solitariae, adpressae, rhacheos internodio paullo usque sesqui longiores, basi rudimento pedicelliformi spiculae tabescentis minimo v. usque spiculam dimidiam aequante instructae. Rhacheos internodia articulata, glabra v. apice pilis singulis barbulata v. suprema pilorum serie vestita. Glumae flores includentes. Gluma inferior ovato-lanceolata, herbacea, acuta, mutica, dorso convexa, 7 — 9-nervia, nervis in dorso glumae sub lente scabris; gluma superior inferiorem subaequans, lanceolata, carinata, scariosa, scabra utrinque nervo unico laterali vix conspicuo percursa, apice acuta, mutica. Palea flosculi inferioris lanceolato-oblonga, mutica, hyalina, enervia, glabra, gluma triplo circiter brevior. Flosculus superior fertilis, bipaleaceus; palea inferiore gluma superiore contigua ipsoque triplo breviore, lanceolato-oblonga, acuta, hyalina, enervia, dorso supra basin aristata. Arista vel inclusa palea breviore v. saepius exserta geniculata glumam sesqui usque duplo superans, basi insigniter torta. Squamulae duae, laterales. Sta-

mina duo. Ovarium sessile, oblongum, stylis duobus apice plumosis.

Varietates subsequentes distinguimus.

α) *submutica; vaginis foliorum insigniter patente-hirsutis; foliis e basi cordata ovato-lanceolatis; rudimento pedicelliformi minimo; arista inclusa.* — In Japonia prope Hakodate et Jukohuma leg. C. Maximowicz. — Caules procumbentes ramosissimi, 1—2 pedes longi. Vaginae eximie patenterque hirsutae, supremae tantum glabrae v. margine ciliatae. Folia acuminata, undulata $1^1/_2$—2 poll. longa, utrinque glabra v. pilis raris adspersa, basi tantum v. a basi ad medium piloso-ciliata. Rudimentum pedicelliforme spiculae tabescentis minimum. Arista palea inferiore paullo, gluma plus duplo brevior. Rhacheos internodia glabra, superiora v. apice barbulata v. serie pilorum vestita. — Occurrunt specimina spiculis singulis arista paullo exserta, caeteris arista inclusa.

Tab. X fig. 5. Flosculi, aucti. *a.* Flosculus inferior unipaleaceus neuter. *b.* Palea inferior flosculi superioris fertilis cum arista basilari; palea interior.

β) *caucasica Rupr.; vaginis foliorum insigniter patente-hirsutis; foliis e basi cordata ovato- v. oblongo-lanceolatis, utrinque pilosis; rudimento pedicelliformi parvo gluma 8 — 12plo breviore; arista spiculam duplo excedente.* — P. caucasica Rupr. mss. — Cl. Ruprecht legit in provinciis caucasicis inter Quareli et Sazchenis in graminosis. — Caules foliaque praecedentis, vaginae supremae autem magis pilosae, folia utrinque pilosa. Rhacheos internodia inferiora glabra, superiora v. apice pilis singulis barbulata v. serie pilorum vestita.

γ) *japonica; vaginis foliorum margine ciliatis; foliis e basi cordata ovato- v. oblongo-lanceolatis, utrinque glabris; rudimento pedicelliformi parvo gluma 8 — 12plo breviore; arista spiculam duplo superante.* Prope Hakodate leg. cl. Maximowicz. Differt ab antecedente solummodo vaginis margine tantum ciliatis dorso glabris v. apicem versus pilis singulis vestitis, foliis utrinque glabris margine tantum a basi ad medium pilis longis ciliatis.

δ) *typica; vaginis foliorum inferiorum hirsutis.* Caetera ut praecedentis. Pleuroplitis Langsdorffii Trin. fund. et herb. — Lucaea Langsdorffiana Steud. Gram. pag. 413. — Prope Hakodate leg. cl. Maximowicz, prope Nagosaki. — Vaginae foliorum inferiorum patenter hirsutae, superiorum glabrae v. margine ciliatae. Caulis nodi superiores barbulati.

ε) *breviseta; vaginis foliorum inferiorum hirsuto-pubescentibus, superioribus margine tantum ciliatis, foliis e basi cordata ovato-lanceolatis, utrinque glabris, margine a basi ad medium ciliatis; rudimento pedicelliformi parvo v. minimo; arista spiculam sesqui superante.* — Prope Hakodate leg. cl. Maximowicz, cultaque in horto bot. Petropolitano. — Aristis brevioribus a var. γ et δ diversa. Vaginae inferiores hispido-pubescentes, superiores dorso glabrae et margine tantum ciliatae. Spiculae tabescentis rudimentum pedicelliforme speciminum cultorum satis conspicuum, spicula 5 — 10plo brevius, speciminis prope Hakodate lecti parvum v. minimum.

Tab. X fig. 6. Spicula singula, aucta. *a.* Rudimentum pedicelliforme spiculae tabescentis. *b.* Rhachis.

» » 7. Spicula singula magis aucta. *a.* Rudimentum pedicelliforme. *c.* Gluma inferior. *b.* Gluma superior. *f.* Palea inferior cum arista basilari floris fertilis. *e.* Palea floris neutri.

» » 8. Gluma inferior a dorso, aucta.

» » 9. Gluma superior, aucta.

» »10. Flos sterilis fertilisque, aucti. *c.* Palea floris sterilis. *a.* Floris fertilis palea inferior cum arista. *b.* Palea superior ejusdem. *g.* Ovarium stylis terminatum. *d.* Arista.

» »25. Caulis floriferus, magnitudine naturali.

ζ) *centrasiatica Griseb.; foliorum vaginis margine ciliatis, caeterum glabris; foliis e basi cordata lanceolato-oblongis, utrinque pilosulis, pilis brevibus margine circum ciliatis; rudimento pedicelliformi spicula 8 — 10plo breviore; arista spiculam duplo superante.* — P. centrasiatica Griseb. in Ledb. fl. ross. IV, pag. 477. — Habitat in deserto soongorico ad lacum Alakul (Schrenck). — Rami elongati, graciles. Folia internodiis breviora. Rhacheos internodia glabra v. apice pilis singulis barbulata.

η) *gracilis; foliis margine glabris v. basi tantum pilis raris ciliatis.* — Caetera ut praecedentis. — L. gracilis Knth. l. c. — Steudel l. c. — Patria?

ϑ) *chinensis; foliorum vaginis hirsuto-pubescentibus, superioribus glabriusculis ad nodos barbulatis; foliis e basi cordata anguste-lanceolatis, a basi ad medium pilis longis ciliatis, supra pilis raris adspersis, subtus pilis brevissimis scabriusculis; rudimento spiculae tabescentis minimo; arista spiculam duplo superante.* — Prope Whampoa leg. cl. Hance. — Foliis angustioribus varietatibus antecedentibus dignoscitur. Caulium ramo elongato, foliis internodio longioribus v. brevioribus. Rhacheos internodia glabra v. superiora apice pilis singulis barbulata.

### III. Alectoridia.

*Spica fertilis sessilis; rudimentum spiculae tabescentis nullum. Rhachis villosa.*

5) *P. lancifolia; gluma inferiore apice bicuspidata, superiore in setam acuminata.* Andropogon lancifolius Trin. in Mém. de l'Acad. Imp. de St. Pétersb. VI^e^ sér. II (1833) 271. — Steud. syn. gram. p. 382. — Batratherum molle N. ab E. in herb. Trin. — Habitat in montibus Indiae orientalis (Royle), in Nepaulia (Wallich), in Abyssinia (Pl. exsicc. Schimp. № 1362). — Radix annua, fibrosa. Caulis gracilis, tenuis, erectus v. adscendens, ramosus, pedalis et ultra, glaber, ad nodos barbulatus. Vaginae ad basin fissae, striatae, glabrae v. basi et apice parce pilosae. Ligula brevissima, truncata, pilis paucis ciliata. Folia tenuia, e basi cordata amplexicauli oblongo-lanceolata, acuminata, internodiis breviora, supra glabra, subtus plus minus pilosula, margine ad basin tantum v. a basi ad medium setoso-ciliata. Spicae terminales, digitato-aggregatae, e vagina suprema egredientes. Rhacheos internodia infima glabra, superiora longe villosa. Glumae glabriusculae; inferior anguste oblongo-lanceolata, plurinervia, apice bifida; superior lineari-lanceolata, vix nervosa, apice in setam attenuata. Flos inferior neuter, ad paleam parvam acutam hyalinam gluma quadruplo breviorem reductus. Flos superior fertilis, unipaleaceus; palea hyalina, enervis, lineari-lanceolata gluma superiore circiter triplo brevior, apice breviter bifida, basi aristata. Arista geniculata, setacea, spiculam 3 — 4plo superans.

Tab. X fig. 11. Spicula, aucta. *a.* Gluma inferior. *b.* Gluma superior. *c.* Palea floris neutrius. *d.* Palea floris fertilis cum arista dorsali.

» » 12. Flosculi, aucti. *c.* Palea floris neutrius. *d.* Palea floris fertilis cum arista dorsali.

6) *P. Quartiniana; glumis acuminatis muticis.* — Alectoridia Quartiniana Rich. fl. abyss. II (in Lefebr. Voy. en Abyss.), p. 448, atl. tab. 99. — Pleuroplitis ciliata Schmidt Flora d. Cap. Verd. Inseln. — Griseb. in Ledb. fl. ross. IV, p. 478. — Psilopogon major Hochst. herb. un. it. abyss. ex parte. — Pleuropl. plumbea Nees in herb. Acad. Imp. Petrop. — Pl. tenella Desv. in herb. Mus. Par. — Leuzea plumbea Nees in Steud. Grm. pag. 414 — L. violacea Nees in Steud. l. c. — L. ciliata Steud. l. c. — Habitat in insulis promontorii viridis (Schmidt), — in Abyssinia (Schimper, Quartin), — in provinciis borealibus Indiae orientalis (Schmidt, Whight). — Radix annua, fibrosa. Caules ramosi, adscendentes v. erectiusculi, $^1/_4$ — $1^1/_2$ pedes alti, glabri, ad nodos plus minus barbulati. Vaginae sulcato-striatae, ad basin fissae, pilosulae v. pubescentes v. glabrescentes v. margine tantum ciliatae, supremae magis elongatae lamina minima terminatae. Ligula brevis, ciliata. Folia e basi cordato-amplexicauli ovato-lanceolata v. oblongo-lanceolata v. lanceolata, acuminata, supra initio pilis adspersa tandem glabrescentia, subtus pilosa, margine basi tantum v. ad medium v. a basi ad apicem ciliata, internodio longiora v. breviora. Spicae saepissime digitato-congestae, rarius singulae v. 1 — 4, terminales, e vagina suprema vix v. longe exsertae. Rhacheos internodia articulata, v. omnia serie pilorum villosa v. rarius infima glabra, spicula sesqui breviora. Glumae praesertim apicem versus hispidulae, naviculares, dorso convexae, virides v. rufescentes; inferior lanceolata, 7 — 9-nervis, acuminata, mutica; superior paullo longior, lanceolata, magis acuminata, nervo dorsali nervisque lateralibus obsoletioribus instructa. Flos inferior neuter, ad paleam unicam lineari-lanceolatam membranaceam enervem gluma plus duplo breviorem reductus. Flos superior fertilis, bipaleaceus; palea inferior lineari-lanceolata, membranacea, enervis, gluma plus duplo brevior, apice bicuspis, basi aristata; arista geniculata, vix torta, spiculam 2 — 3plo su-

perans v. rarius paullo tantum exserta; palea superior minima. Ovarium oblongum.

Tab. X fig. 15. Spicula, aucta. *a.* Gluma inferior. *b.* Gluma superior. *c.* Arista.

» » 16. Flosculi, aucti. *a.* Palea floris neutrius. *b.* Palea inferior floris fertilis cum arista basilari. *c.* Palea superior ejusdem. *d.* Ovarium.

*Variat.* α) *typica; vaginis pubescentibus v. glabrescentibus; foliis ovato-lanceolatis, basi v. a basi ad medium ciliatis; aristis spicula 2 — 3plo longioribus.* — Alectoridia Quartiniana Rich. l. c. — Pleuroplitis ciliata Schmidt. l. c. — Griseb. in Ledeb. fl. ross. IV, p. 478. — Lucaea ciliata Steud. gram. pag. 414. — Pleuroplitis Richardi Desv. in herb. Mus. Par. — Habitat in Abyssinia (Quartin-Dillon et Petit, in lapidosis ins. St. Antonii promontorii viridis (Schmidt). — Caules 1 — $1^1/_2$ pedales. Folia pilis longioribus v. brevioribus ciliata. Spicae aggregato-digitatae, virescentes v. parce violascentes.

β) *caespitosa; vaginis pilosulis, foliis oblongo-lanceolatis. Caetera ut praecedentis.* — Psilopogon major Hochst. ex parte. — Habitat in montibus Cojetanis provinciae Schire in Abyssinia (Schimper), in Nilgherries Indiae orientalis (Schmidt in herb. Acad. Petrop.). — Caules caespitosi, adscendentes, spithamaei.

γ) *plumbea; vaginis apice pilosulis, margine dense ciliatis, caeterum glabris; foliis ovato-lanceolatis, basi tantum v. a basi ad medium laxe ciliatis; aristis vix exsertis.* — Pleuroplitis plumbea Nees ab Esenb. in herb. Acad. Petrop. — Steud. gram. pag. 414. — Habitat in India orientali. — Caules spithamaei. Spicae violascentes, 3 — 4 fasciculatae.

δ) *tenella; vaginis glabrescentibus; foliis lanceolatis, circum ciliatis; aristis spicula 2 — 3plo longioribus.* — Pleuropl. tenella Desv. in herb. Mus. Par. — Schimp. pl. exs. abyss. № 202 et 1532. — Habitat in Abyssinia. Caules caespitosi, tenelli, spithamaei. Spicae solitariae v. 2 — 5 fasciculatae, violascentes.

**Species dubiae.**

*Pleuroplitis Junghuni Nees* (Lucaea Junghuhni Steud. gram. pag. 414).

*Pleuroplitis violacea Nees* (Lucaea violacea Steud. l. c.).

*Andropogon productus.*

*Spicis subdigitatis; rhacheos internodiis pedicellisque spiculae tabescentis villosis; arista spiculam 3 — 4plo superante; caulibus glabris adscendentibus; vaginis ad ora pilosis; foliis lineari-lanceolatis utrinque attenuatis.*

Dimeria ornithopoda Ledeb. herb. — Pleuroplitis producta Griseb. in Ledeb. fl. ross. IV, pag. 478. — Pollinia tenuis Trin. in Mém. de l'Acad. des sc. de St. Pétersb. (1833), sér. VI, tom. II, pag. 409. — Steud. syn. Gram. pag. 409. — Hab. in ins. Manilla (Chamisso), in insula Luzon (Eschsch.).

Caules circiter spithamaei. Vaginae ad basin fissae caulem involventes, apice ad marginem paullo ciliatae, caeterum glabrae. Ligula brevis, truncata, ciliata. Folia internodium superantia, lineari-lanceolata, utrinque attenuata, pilosula, margine glabra. Spiculae geminae, altera pedicellata tabescens uniglumis v. biglumis, mutica v. aristata. Spicula fertilis sessilis, biglumis, subbiflora; gluma inferior lineari-lanceolata, bicarinata, apice bidentata, hirtula; gluma superior ovato-lanceolata, apice in setam glumam subaequantem attenuata. Flosculus inferior unipaleaceus, neuter; palea lineari-lanceolata, membranacea, enervia, gluma inferiore brevior. Flosculus superior fertilis, bipaleaceus; palea inferior minima, apice emarginato-biloba, ex emarginatura aristata; palea superior lineari-lanceolata, palea floris neutrius paullo brevior. Arista geniculata, basi insigniter torta. Antherae ovato-oblongae. Ovarium oblongum, stylis plumosis glumam superantibus terminatum; lodiculae squamae apice truncatae.

Tab. X fig. 16. Spicula fertilis sterilisque, auctae. *a.* Pedicellus spiculae tabescentis rudimento coronatus. *b.* Rhacheos internodium. *c.* Spicula fertilis.

» » 17. Gluma flosculi fertilis, aucta. *a.* Gluma inferior. *b.* Gluma superior.

» » 18. Gluma inferior a latere interiore visa, aucta.

» » 19—20. Pedicellus spiculae tabescentis rudimento coronatus, auctus.

» » 21. Flosculi spiculae fertilis, aucti. *a.* Flosculus inferior sterilis unipaleaceus. *b.*

Palea inferior flosculi fertilis cum arista.
*c.* Palea superior flosculi fertilis.

Tab. X fig. 22. Flosculus superior fertilis, auctus.
» » 23. Palea inferior flosculi fertilis cum aristae basi, magis aucta.
» » 24. Ovarium, auctum, cum squamis lodiculae.

—

**Explicatio tabulae X.**

Fig. 1—4. *Pleuroplitis Schimperi.*
Fig. 1. Spicula fertilis sterilisque, auctae.
» 2. » sterilis, aucta.
» 3. » fertilis, aucta.
» 4. Flosculi, aucti.
Fig. 5. *Pleuroplitis Langsdorffii Trin. α. submutica;* flosculi aucti.
Fig. 6—10. *Pleuroplitis Langsdorffii Trin. ε. breviseta.*
Fig. 6. Spicula, aucta.
» 7. » magis aucta.
» 8. Gluma inferior, aucta.
» 9. » superior, aucta.
» 10. Flos sterilis fertilisque, aucta.
Fig. 11 — 12. *Pleuroplitis lanceolata.*
Fig. 11. Spicula, aucta.
» 12. Flosculi, aucti.
Fig. 13 — 14. *Pleuroplitis major.*
Fig. 13. Spicula, aucta.
» 14. Flosculi, aucti.
Fig. 15 — 16. *Pleuroplitis Quartiniana.*
Fig. 15. Spicula, aucta.
» 16. Flosculi, aucti.
Fig. 16 — 24. *Andropogon productus.*
Fig. 16. Spicula fertilis sterilisque, auctae.
» 17. Gluma flosculi fertilis, aucta.
» 18. » inferior, aucta.
» 19 u. 20. Pedicellus rudimento spiculae tabescentis coronatus, auctus.
» 21. Flosculi spiculae fertilis, aucti.
» 22. Flosculus superior fertilis, auctus.
» 23. Palea inferior flosculi fertilis, magis aucta.
» 24. Ovarium cum squamis lodiculae, auctum.
Fig. 25. *Caulis floriferus P. Langsdorffii ε. brevisetae, magnitudine naturali.*

---

## Über die Mononitrochlorbenzole und ihre Reduktionsprodukte, von Stud. med. N. Sokoloff. (Lu le 24 mai 1866.)

In der Abhandlung über die Phenylchlorüre, welche ich die Ehre hatte der Akademie der Wissenschaften vorzulegen (Bull. T. VIII, pag. 539 — 545), wurde schon erwähnt, dass man bei der Einwirkung der Salpetersäure auf die Chlorbenzole zwei Nitroprodukte erhält, ein festes und ein flüssiges [1]). Die festen Nitroprodukte sind, wie schon erwähnt, identisch, denn beide krystallisiren in einer Form, geben ein und dasselbe Reduktionsprodukt, schmelzen bei gleicher Temperatur und sieden unter 758,5 Barometerdr. bei 238° C. Starke Salpetersäure von 1,49 spec. Gew. wirkt, selbst bei fortgesetztem Kochen, nicht auf diese Verbindung ein, und durch Zusatz von Wasser zu dieser Lösung scheidet sich Nitrochlorbenzol unverändert aus. Beim Erwärmen mit einem Gemisch gleicher Theile starker Salpetersäure und rauchender Schwefelsäure aber sich dieser Nitrokörper in eine ölige Verbindung um, wahrscheinlich in einen Dinitrokörper, wie man aus der Quantität der erhaltenen Substanz schliessen kann. Eine starke alkoholische Kalilösung wirkt sehr schwach auf Nitrochlorbenzol ein. Bei anhaltendem Kochen bräunt sich die Flüssigkeit, aber beim Erkalten scheidet sich der grösste Theil des Nitrokörpers unverändert wieder aus. Bei der Einwirkung reducirender Substanzen, wie Schwefelammonium oder Zinn und Salzsäure, giebt dieser Nitrokörper ein krystallinisches Chloranilin.

### α und β Mononitrochlorbenzol.

$C_6H_4(NO_2)Cl$.

Um diese Nitrokörper darzustellen kochte ich, wie ich schon früher angeführt habe, die beiden Chlorbenzole mit Salpetersäure von 1,49 spec. Gew. und goss die Lösungen in kaltes Wasser, wobei das Produkt aus β Chlorbenzol zu einer krystallinischen Masse erstarrte, das Produkt aus α Chlorbenzol aber flüssig blieb. Um dieses Nitroprodukt von dem festen Nitrochlorbenzol zu reinigen, verfuhr ich auf folgende Weise: Das erstarrte Produkt der Einwirkung von Salpetersäure auf β Chlorbenzol brachte ich auf einen

1) Ich schlage vor, der Kürze halber das Phenylchlorür aus Phenol α Chlorbenzol, und das aus Benzol β Chlorbenzol zu nennen.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 12.

Fig. 13.

Fig. 14.

Fig. 15.

Fig. 16.

Fig. 17.

Fig. 18.

Fig. 19.

Fig. 20.

Fig. 21.

Fig. 22.

Fig. 23.

Fig. 24.

Fig. 25.

Lith. v. A. Meinster. St. Pbg. Was. 2te Lin. № 7

mit grob zerstossenem Glas versehenen Trichter; das flüssige Nitroprodukt fliesst dabei ab, und wenn man das zurückbleibende feste Produkt mehrmals mit kaltem Wasser wäscht, so nimmt dieses alles zwischen den Krystallen zurückgebliebene flüssige Nitroprodukt mit sich. Das so dargestellte flüssige Produkt ist nicht rein, sondern enthält noch viel krystallinisches Produkt gelöst, welches durch fractionirte Destillation nicht getrennt werden kann, weil ihre Siedepunkte einander nahe liegen; deshalb benutzte ich die Eigenschaft des flüssigen Nitroproductes beim Abkühlen bis 0° C., beinahe die ganze Quantität des aufgelösten krystallinischen Nitrokörpers abzuscheiden. Bringt man die so abgekühlte Masse schnell auf einen Trichter, so fliesst bei dieser Operation alles Ölartige ab. Ebenso reinigt man auch das Produkt aus α Chlorbenzol, welches auch eine kleine Quantität des festen Nitrokörpers aufgelöst enthält. Endlich wurde das Öl fraktionirt; das Produkt aus β Chlorbenzol geht beinahe alles zwischen 225 — 235° C. über, das aus α Chlorbenzol zwischen 240 — 250° C. Zur Untersuchung wurden mittlere, mehrmals fraktionirte Portionen genommen, und nur die mittleren aus den letzten, welche vom β Chlorbenzol zwischen 230 — 232° C. und vom α Chlorbenzol zwischen 243—245° C. übergingen, zur Analyse genommen.

0,326 grm. flüssiges Nitroprodukt aus α Chlorbenzol gaben:

$CO_2 = 0{,}546$ grm. entsprechend $C = 0{,}149$ grm.
$H_2O = 0{,}087$ grm. » $H = 0{,}0096$ grm.

Dieses Resultat entspricht der Formel

$$C_6 H_4 (NO_2) Cl.$$

| Berechnet. | | Gefunden. | |
|---|---|---|---|
| $C_6$ | $= 45{,}71\%$ | C | $= 45{,}70\%$ |
| $H_4$ | $= 2{,}54\%$ | H | $= 2{,}96\%$ |

0,314 grm. flüssiges Nitroprodukt aus β Chlorbenzol gaben:

$CO_2 = 0{,}524$ grm. entsprechend $C = 0{,}1429$ grm.
$H_2O = 0{,}082$ grm. » $H = 0{,}0091$ grm.

Dieses Resultat entspricht also ebenfalls der obigen Formel.

| Berechnet. | | Gefunden. | |
|---|---|---|---|
| $C_6$ | $= 45{,}71\%$ | C | $= 45{,}50\%$ |
| $H_4$ | $= 2{,}54\%$ | H | $= 2{,}93\%$ |

0,466 grm. Nitroprodukt aus α Chlorbenzol gaben 31,5 C. C. Stickstoff bei 0° C. und 760$^{mm}$ Barometerdruck, entsprechend 0,03958 grm. oder 8,49% Stickstoff. Die Formel $C_6 H_4 (NO_2) Cl$ verlangt $= 8{,}89\%$.

0,512 grm. Nitroprodukt aus β Chlorbenzol gaben 35 C. C. Stickstoff bei 0° C. und 760$^{mm}$ Barometerdr., entsprechend 0,04398 oder 8,58% Stickstoff.

0,387 grm. Nitroprodukt aus α Chlorbenzol gaben bei der Verbrennung mit Ätzkalk 0,346 grm. Chlorsilber, entsprechend 0,0855 grm. oder 22,09% Chlor. Die Formel verlangt 22,54%.

0,368 grm. Nitroprodukt aus β Chlorbenzol gaben 0,330 grm. Chlorsilber, entsprechend 0,0816 grm. oder 22,17% Chlor.

Es ist klar, dass diese Körper auch Mononitroprodukte sind. Sie haben beide eine und dieselbe empirische Formel $C_6 H_4 (NO_2) Cl$. Das eine, welches man aus α Chlorbenzol erhält, nenne ich α Mononitrochlorbenzol, das andere, aus β Chlorbenzol β Mononitrochlorbenzol. Was die Quantitäten der auf die beschriebene Weise erhaltenen Nitrokörper betrifft, so verhält sich die Menge des flüssigen aus α Chlorbenzol gegen die des festen wie 5 : 1, die aus β Chlorbenzol wie 2 : 1. Auf die Quantität des auf diese Art erhaltenen flüssigen Nitroproduktes hat nur die Stärke der Salpetersäure Einfluss, nicht aber das mehr oder minder anhaltende Kochen, wie R. Fittig in seiner Anmerkung zu meiner Arbeit «Über die Phenylchlorüre» annimmt (Zeitschr. f. Chem. VIII, p. 601). Nimmt man schwächere Salpetersäure als 1,49 spec. Gew., so wird die Menge des festen Nitrokörpers über die des flüssigen praevaliren, aber von welcher Stärke die Salpetersäure auch sein mag, immer bekommt man als Produkt zwei Nitrokörper, einen festen und einen flüssigen, und zwar bei der Einwirkung auf α Chlorbenzol mehr vom flüssigen, bei der Einwirkung auf β Chlorbenzol mehr vom festen. Ein gleiches Resultat erhält man bei der Einwirkung von Salpetersäure auf die Chlorbenzole bei der gewöhnlichen Temperatur.

Diese beiden Nitrokörper sind schwere, ölige Flüssigkeiten von schwach gelber Farbe und schwachem, an Nitrobenzid erinnerndem Geruche.

Das sp. Gew. des α Mononitrochlorbenzols fand ich bei 0° C. = 1,377, das des β Mononitrochlorbenzols bei 0° C. = 1,358.

Der Siedepunkt des α Mononitrochlorbenzols liegt bei 245° C., der des β Mononitrochlorbenzols bei 232° C., beide bei 758,5$^{mm}$ Barometerdr. bestimmt. Starke Salpetersäure von 1,49 spec. Gew. wirkt auf sie nicht ein; ein Gemisch von gleichen Volumen starker Salpetersäure und rauchender Schwefelsäure verwandelt sie in ein schweres, nicht riechendes, gelbes Öl, welches wahrscheinlich identisch mit demjenigen ist, welches man unter denselben Umständen aus dem festen Nitroprodukte erhält. Dieses Öl ist wahrscheinlich Dinitrochlorbenzol, was man aus der Quantität der erhaltenen Substanz schliessen kann. Alkoholische Kalilösung wirkt energisch auf diese Nitrokörper ein; vielleicht verwandeln sie sich dabei in entsprechende Azoprodukte.

α Mononitrochlorbenzol erstarrt bei — 15° C. in Form langer, dünner Nadeln; β Mononitrochlorbenzol erstarrt schon bei — 5° C. in Form kleiner, sternförmig gruppirter Nadeln. Bei der Einwirkung reducirender Substanzen geben die beiden Nitrokörper zwei verschiedene Chloraniline.

Nimmt man die Verschiedenheit der Koch- und Erstarrungspunkte, die Verschiedenheit der spec. Gewichte und endlich die Verschiedenheit der unter ähnlichen Umständen aus beiden Mononitrokörpern erhaltenen Reduktionsprodukte in Betracht, so müssen wir diese Körper als Isomere betrachten.

### Reductionsprodukt aus dem festen Nitrochlorbenzol.

### Chloranilin $C_6H_6ClN$.

Um dieses darzustellen wurde festes Nitrochlorbenzol sowohl mit Schwefelammonium, als auch mit Zinn und Salzsäure behandelt. Das erstere Reduktionsmittel giebt keine befriedigenden Resultate, denn das auf solche Weise erhaltene Produkt ist gewöhnlich sehr unrein und enthält Schwefelverbindungen, von denen man das Chloranilin nicht trennen kann. Daher habe ich die Reduktion durch Zinn und Salzsäure vorgezogen. Diese Reaktion wurde auf folgende Weise ausgeführt: Man bringt den Nitrokörper in einen geräumigen Kolben, fügt darauf zuerst so viel Spiritus hinzu, als hinreichend ist, um die halbe Quantität desselben zu lösen, dann concentrirte Salzsäure und endlich das halbe Gewicht des angewandten Nitrokörpers an granulirtem Zinn. Die Reaktion geht Anfangs ruhig vor sich, wird aber, sobald die Masse sich erwärmt, stürmisch, sie erholt sich nach einiger Zeit und die Reduktion geht am Ende sehr leicht. Die erhaltene Lösung wird mit Schwefelwasserstoff behandelt, um das Zinn niederzuschlagen; die Lösung des salzsauren Chloranilins wird mit wässerigem Ammoniak versetzt, und der gebildete feste, flockige Niederschlag, um ihn zu reinigen, mit Wasser destillirt. Aber auch diese Darstellungsweise giebt keine günstigen Resultate, denn die Menge des auf diese Art erhaltenen Chloranilins weicht sehr von der theoretischen Menge ab. Der grösste Theil des Chloranilins geht dabei in eine färbende Substanz über. Ich beschäftige mich gegenwärtig mit Aufsuchung einer besseren Darstellungsweise des Chloranilins und werde die Resultate dieser Untersuchung bald mittheilen.

Das so erhaltene Alkali löst sich ziemlich gut in kochendem Alkohol und scheidet sich nach dem Erkalten in gut ausgebildeten, farblosen, regulären Octaëdern ab, die an der Luft unverändert bleiben. Es destillirt leicht mit Wasser über, wird aber bei der Destillation für sich theilweise zersetzt. Es löst sich leicht in Äther, nur sehr wenig in Wasser und riecht schwach nach Anilin. Seine Lösung färbt weder rothes noch gelbes Papier. Die Krystalle des Chloranilins schmelzen bei 64° C. Mit einigen Tropfen Schwefelsäure und chromsaurem Kali giebt es eine schöne rosenrothe Färbung, und ebenso verhalten sich auch die Salze desselben. Mit Chlorkalklösung giebt es eine schmutzig orangerothe Färbung mit einem Stich in's Violette. Mit schwacher, wässeriger Chromsäurelösung verharzt es sich; mit Eisenchloridlösung verwandelt es sich beim Erwärmen in ein violettes, in Alkohol lösliches Pulver. Die Zusammensetzung der Salze dieses Alkalis entspricht der Formel $C_6H_6ClN$. Chloranilinsalze erhält man sehr leicht; sie sind alle gut krystallisirbar. Das schwefelsaure Salz erhält man sehr leicht durch Zusatz von Schwefelsäure zu einer alkoholischen Chloranilinlösung. Die Flüssigkeit erstarrt zu einem krystallinischen Brei, der in kochendem Wasser ziemlich löslich ist; beim Erkalten dieser Lösung scheidet sich das Salz in Form weisser, verworrener Blätter aus.

0,444 grm. des schwefelsauren Salzes gaben 0,292 grm. $SBaO_4$, entsprechend 0,123 grm. oder 27,70% $SH_2O_4$. Die Formel $(C_6H_6ClN)_2SH_2O_4$ verlangt 27,76% $SH_2O_4$.

Das salzsaure Salz $C_6H_6ClN\,HCl$ erhält man, bei langsamem Verdunsten der wässerigen Lösung über Schwefelsäure, in Form grosser, weisser, gut ausgebildeter monoklinoëdrischer Prismen, welche leicht in Alkohol und Wasser löslich sind. Bei vorsichtigem Erhitzen sublimiren sich diese Krystalle.

0,392 grm. des Salzes gaben 0,344 grm. AgCl, entsprechend 0,0872 grm. oder 22,23% ClH. Die Formel verlangt 22,25%.

Das Platindoppelsalz $2\,(C_6H_6ClN\,HCl)\,PtCl_4$ erhält man durch Zusatz von Platinchlorid zur wässerigen Lösung des salzsauren Salzes in Form grosser, gelber Blätter.

0,368 grm. des Salzes gaben 0,108 grm. Pt, entsprechend 29,34% Pt. Die Formel verlangt 29,58% Pt.

Das beschriebene Alkali ist mit dem von Hoffmann aus Chlorisatin erhaltenen vollständig identisch. (Ann. 33. 12.)

### Reductionsproducte der flüssigen Nitrochlorbenzole.

#### α Monochloranilin $C_6H_6ClN$.

Um dieses Alkali darzustellen, kann man α Mononitrochlorbenzol mit Schwefelammonium oder mit Zinn und Salzsäure reduciren. Die Reaktion wurde in einer Retorte mit Kühler vorgenommen, denn die Flüssigkeit erwärmt sich sehr im Verlauf der stürmischen Reaktion, wobei der grösste Theil des Nitrokörpers mit den Alkoholdämpfen sich verflüchtigen und verloren gehen kann. Nach Erkaltung der Flüssigkeit scheidet sich aus der Lösung durch Zusatz von Wasser eine schwarze, ölharzige Masse aus, die mit Wasser destillirt wird. In der Vorlage erhält man eine schwere, ölartige, blassgelbe Flüssigkeit von starkem, an Chloronaphtalas und Anilin erinnerndem Geruche. Das über dem Alkali stehende Wasser färbt sich prachtvoll blau. Das vom Wasser getrennte α Monochloranilin erstarrt endlich in Form kleiner gelber Blättchen; Gegenwart von Wasser verhindert seine völlige Erstarrung. Bei 0° C. erstarrt es völlig und bei gewöhnlicher Temperatur fängt es an theilweise zu schmelzen.

α Monochloranilin ist eine sehr schwache Base, verbindet sich nur mit starken Mineralsäuren und giebt nur mit diesen bestimmte Salze. Aus einer Lösung desselben in organischen Säuren, sogar in concentrirter Essigsäure wird durch Zusatz von Wasser die unveränderte Base ausgeschieden. Es löst sich leicht in Äther und Alkohol, etwas in Wasser. Mit einigen Tropfen Schwefelsäure und chromsaurem Kali geben die Base und ihre Salze eine schöne dunkelpurpurrothe Färbung. Mit Chlorkalklösung erhält man eine schmutzig-rothe Färbung, und die Base verharzt sich. Von verdünnter wässeriger Chromsäurelösung wird sie ebenfalls verharzt.

α Monochloranilin ist von so schwachem basischen Charakter, dass es sogar von verdünnten Mineralsäuren nicht gelöst wird.

Die nähere Untersuchung der physikalischen Eigenschaften dieses Alkalis sowohl, als auch des β Chloranilins kann ich jetzt noch nicht mittheilen, denn die Quantität der auf die beschriebene Weise dargestellten Körper war nicht gross genug, um ein näheres Studium unternehmen zu können.

Das schwefelsaure Salz $(C_6H_6ClN)_2SH_2O_4$ bekommt man leicht durch Zusatz von concentrirter Schwefelsäure zum Alkali. Die Flüssigkeit erstarrt zu einer festen krystallinischen Masse, die in kochendem Wasser ziemlich leicht löslich ist, und nach dem Erkalten der Lösung in Form grosser, glänzender, farbloser rhombischer Tafeln krystallisirt, welche dem sublimirten Naphtalin sehr ähnlich sind. Dieses Salz ist das dauerhafteste von allen Salzen dieses Alkalis, denn kochendes Wasser zersetzt es nicht; es löst sich auch ziemlich gut in Alkohol.

0,462 grm. dieses Salzes gaben 0,302 grm. $SBaO_4$, entsprechend 0,127 grm. oder 27,48% $SH_2O_4$. Die Formel verlangt 27,76%.

Das salzsaure Salz $C_6H_6ClN\,HCl$ wird durch Auflösung des α Monochloranilins in starker Salzsäure dargestellt. Es löst sich leicht in Alkohol und Wasser. Nach dem Erkalten der heissen wässerigen Lösung erstarrt es zu einer Krystallmasse, die aus langen, weissen Nadeln von zusammengewachsenen kleinen, platten Blättchen besteht. Wasser, selbst kaltes, zersetzt dieses Salz, darum muss, um es zu lösen, angesäuertes Wasser genommen werden.

0,371 grm. dieses Salzes gaben 0,320 grm. AgCl, entsprechend 0,0813 grm. oder 21,91% ClH. Die Formel verlangt 22,25%.

Das Platindoppelsalz erhält man nicht beim Vermischen von wässeriger Platinlösung mit wässeriger Lösung von salzsaurem Chloranilin; dabei schlägt

sich ein Öl nieder. Setzt man aber Platinchlorid zu einer starken alkoholischen Lösung des Chloranilinsalzes, so bekommt man einen krystallinischen, gelben, in Alkohol gut löslichen Niederschlag des Platindoppelsalzes. Der Niederschlag bräunt sich sehr bald an der Luft, und darum konnte ich die Formel dieses Salzes nicht bestimmen. Durch Zusatz von Wasser zur alkoholischen Lösung dieses Salzes wird es bald zersetzt, und es scheidet sich dabei ein Öl aus.

β Monochloranilin $C_6 H_6 Cl N$.

Um dasselbe darzustellen habe ich β Mononitrochlorbenzol mit Zinn und Salzsäure reducirt. Die Reaktion geht sehr glatt, und es entsteht eine klare Lösung eines Doppelsalzes. Um das Alkali aus dieser Lösung zu bekommen, ist es am besten, letztere direkt mit wässeriger Ammoniaklösung in einer Retorte zu destilliren, denn das β Chloranilin destillirt leicht mit den Wasserdämpfen über.

β Chloranilin ist eine farblose, leicht am Lichte sich bräunende, ölige Flüssigkeit, die unter 0° C. abgekühlt nicht krystallisirt. Das über ihm stehende Wasser färbt sich bald violet-braun. Es löst sich leicht in Alkohol und Äther, aber nur wenig in Wasser; sein Geruch ist schwach aromatisch, sehr dem Anilin ähnlich. Dieses Alkali hat nur schwache basische Eigenschaften und giebt nur mit starken Mineralsäuren beständige Salze. Chlorkalklösung giebt eine schmutzig violete Färbung, die bald braun wird. Schwefelsäure und chromsaures Kali bewirken eine prachtvolle, dunkel-purpurrothe Färbung, welche bald violet und endlich grün-blau wird. Mit schwacher, wässeriger Chromsäurelösung verharzt sich das Alkali.

Das schwefelsaure Salz $(C_6 H_6 Cl N)_2 S H_2 O_4$ entsteht durch Zusatz von Schwefelsäure zu einer alkoholischen Lösung der Base; die Flüssigkeit erstarrt zu einer weissen, krystallinischen Masse, die leicht in Alkohol und Wasser löslich ist. Aus heisser wässeriger Lösung krystallisirt das Salz in Form farbloser, glänzender Blättchen, die aus zusammengewachsenen, platten Nadeln bestehen.

0,428 grm. dieses Salzes gaben 0,276 grm. $S Ba O_4$, entsprechend 0,116 grm. oder 27,09% $S H_2 O_4$. Die Formel verlangt 27,76%.

Das salzsaure Salz $C_6 H_6 Cl N H Cl$ erhält man durch Zusatz von concentrirter Salzsäure zum Alkali; die Flüssigkeit erstarrt zu einer krystallinischen, in Alkohol und Wasser leicht löslichen Masse. Aus heisser, wässeriger Lösung krystallisirt das Salz beim Erkalten in Form kleiner, weisser Blättchen. In verdünnter Salzsäure löst sich das Alkali nur sehr wenig, und setzt man Wasser zu dieser Lösung, so scheidet sich unverändertes β Monochloranilin aus. Wenn das Salz durch Einwirkung von starker Salzsäure sich schon gebildet hat, so zersetzt es sich durch Wasser nicht; es verhält sich demnach anders als das salzsaure α Chloranilinsalz.

0,456 grm. dieses Salzes gaben 0,405 grm. Ag Cl, entsprechend 0,103 grm. oder 22,58% Cl H. Die Formel verlangt 22,25%.

Das Platindoppelsalz $2(C_6 H_6 Cl N HCl) Pt Cl_4$ erhält man durch Zusatz von Platinchloridlösung zu einer ziemlich concentrirten wässerigen Lösung des salzsauren Salzes in Form grosser, platter, gelber Nadeln. An der Luft verändert sich dieses Salz und wird braun.

0,389 grm. dieses Salzes gaben 0,113 grm. Pt, entsprechend 29,04% Pt. Die Formel verlangt 29,58%.

Die Salze der organischen Säuren dieser Base sind sehr unbeständig; selbst die Lösung derselben in concentrirter Essigsäure zersetzt sich leicht durch Zusatz von Wasser.

Ich glaube, die Resultate, die ich bei Untersuchung der Chlorbenzole und deren Nitroprodukte erhalten habe, hier noch kurz zusammenstellen zu müssen.

In der Abhandlung «Über die Phenylchlorüre» bestrebte ich mich, die Isomerie der beiden Chlorbenzole zu beweisen, die gegenwärtige Arbeit giebt dieser Meinung eine faktische Bekräftigung. Beide Chlorbenzole gaben je zwei isomere Mononitrokörper, von denen zwei identisch sind; was aber die zwei anderen betrifft, so muss man sie wegen der Verschiedenheit ihrer Dichtigkeit, ihrer Kochpunkte und ihrer Reduktionsprodukte als isomere betrachten.

Die Ursache der Isomerien, die sich beim Benzol, und wahrscheinlich in der ganzen Reihe der aromatischen Kohlenwasserstoffe vorfinden, liegt nach meiner Meinung nicht in der Selbstständigkeit der verschiedenen Gruppen, die sich in den Gruppen dieser Körper befinden, wie dies F. Beilstein (Über die Nichtidentität des Chlortoluols mit dem Chlorbenzyl, Zeitschr. f. Ch. IX, I, 17) ausgesprochen hat, son-

dern die Isomerie lässt sich nur durch die Verschiedenheit der Wasserstoffe erklären, auf deren Rechnung die Metalepsie entstehen kann.

Auf Grund der angeführten Thatsachen müssen wir wenigstens 2 verschiedene Wasserstoffe in der Benzolgruppe annehmen, auf deren Rechnung die Isomerie stattfindet. Ich habe schon bewiesen, dass die Gruppe ($NO_2$) in die Gruppe der isomeren Chlorbenzole eingeführt, letztere identisch macht. Gegenwärtig müssen wir auf Grund der sichtbaren Identität (ich sage sichtbaren Identität, denn die vollkommene Untersuchung dieser Körper ist noch nicht beendigt) der öligen Dinitrokörper, die man sowohl aus beiden Chlorbenzolen, als auch aus ihren Nitroprodukten, bei der Einwirkung eines Gemisches von concentrirter Salpetersäure und rauchender Schwefelsäure erhält, zu der Schlussfolgerung kommen, dass, wenn man in zwei isomeren Metalepsieprodukten des Benzols (auf Rechnung von 2H) an Stelle eines dritten H die Gruppe ($NO_2$) stellt, die Isomerie verschwindet, und man als Produkt nur identische Körper erhält. Wahrscheinlich wird unter solchen Umständen nicht allein die Gruppe ($NO_2$) eine solche Rolle spielen, und vielleicht werden sich alle anderen Gruppen ähnlich verhalten, aber für ($NO_2$) ist es fast festgestellte Thatsache.

Ich bin jetzt mit der näheren Untersuchung dieser Reaktion beschäftigt und werde die Resultate derselben bald vorlegen können.

---

**L'opposition de la planète Neptune en 1865, par A. Savitch.** (Lu le 26 avril 1866.)

Les observations ont été faites, comme dans les années antérieures, au moyen du cercle méridien de l'Observatoire académique à St.-Pétersbourg. Les ascensions droites et les déclinaisons des étoiles de comparaison sont empruntées au *Nautical Almanac* pour l'an 1865; ces étoiles sont: $\varkappa$, $\omega$, $\varepsilon$ des Poissons, et 12 de la Baleine. On a observé en outre les passages des étoiles Circumpolaires $\gamma$ du Cephée et $\alpha$ de la Petite Ourse pour déterminer le plan de l'instrument par rapport au pole du monde.

Sous la rubrique: *Obs. — Naut. Alm.* se trouvent les différences entre les positions observées, corrigées de la réfraction et du parallaxe et les positions apparentes de la planète, données dans le *Nautical Almanac* pour les mêmes dates. Ces positions se rapportent aux moments des passages par le méridien de St.-Pétersbourg.

| Dates 1865. | Asc. droites. | Obs.—N. Alm. | Declinaisons boreales. | Obs. — N. Alm. |
|---|---|---|---|---|
| Sept. 20 | $0^h 37^m 20{,}20$ | —2,07 | $2°18'36{,}3$ | —15,2 |
| » 21 | 14,21 | —2,11 | 17 58,2 | —14,0 |
| » 23 | 1,91 | —2,37 | 16 42,9 | —10,3 |
| » 27 | 36 38,01 | —2,00 | 14 2,0 | —13,0 |
| » 29 | 25,68 | —2,10 | 12 45,3 | —10,6 |
| Oct. ....1 | 13,45 | —2,09 | 11 24,4 | —12,6 |
| » 2 | 7,11 | —2,31 | 10 46,0 | —10,6 |
| » 8 | 0 35 30,40 | —2,35 | 2 6 42,6 | —18,1 |
| | Milieu..... | = — 2,175 | ..... | —12,8 |

---

**Activité littéraire des Géorgiens et des Arméniens, en 1865; cf. Bulletin, t. VIII, p. 549, par M. Brosset.** (Lu le 28 juin 1866.)

N° 4. **Livres géorgiens.**

1. Abécédaire anonyme, 2e éd. 1865; Typogr. de Stéph. Mélikis-Chwili.
2. Autre, par I. G., avec une bonne méthode pour apprendre à lire et un fort bon choix de lectures, aussi utiles qu'agréables. 1865.
3. Gribouille, conte pour les enfants, par G. Sand; trad. en géorgien vulgaire par Dav. Qiphiani. 1865.
   Les caractères géorgiens employés dans ces trois ouvrages me paraissent peu élégants, et surtout les capitales sont absolument contraires au vrai sentiment de l'écriture géorgienne.
4. Éléments de la doctrine chrétienne et histoire sainte, Typ. de la Lieutenance du Caucase, 1865, 8°, russe-géorgien, anonyme.
5. Grand Catéchisme de l'église orthodoxe; éd. de la Soc. pour la restauration du christianisme dans le Caucase; 8°, 1865; anonyme, ibid.
6. Le Courrier ecclésiastique, janvier — mars 1865; Réd. G. Khélidzé; Typogr. Enfiadjiants.
   Dans le N° de janvier 1865, article historique intéressant sur Gaïoz, évêque géorgien de Mozdok et auteur de la première grammaire géorgienne, imprimée à Krémentchouk en 1789.

Ce journal renferme de bons articles géorgiens et russes sur la doctrine, sur la morale....

7. L'Aurore, écrit périodique, octobre 1864; janvier—Mars 1865.
8. La Charrue, journal de quinzaine, se continue; 3e a.
9. Le Temps, nouveau journal géorgien, politique et littéraire, paraissant chaque semaine, depuis le 16 mars 1866. Les rédacteurs, hommes fort zélés, n'omettent aucun effort pour rendre intéressante la lecture de leur feuille.

**Livres arméniens.**

1. Almanach pour l'année arménienne 1315—1866, Tiflis, Typ. Enfiadjiants.
2. Autre, St-Pétersbourg, Typ. R. Patcanian.

   Cet almanach renferme, en langue vulgaire arménienne, de nombreuses et intéressantes additions, où sont expliqués plusieurs mots et usages relatifs au calendrier: Djracaloïs, Navacatink, Baclakhoran, Dzaghcazard, Achkharhamatran: les almanachs sont les vrais propagateurs de ces notions vulgaires, mais indispensables.

3. Syllabaire, 1865, anonyme, Typ. Enfiadjiants.
4. Autre, » » » »
5. Autre, » » » »
6. Nouveau Syllabaire, » »
7. Autre par G. T. A. et M. K.
8. Petites leçons sur la foi chrétienne et sur l'histoire sainte, Tiflis 1865, Typ. Enfiadjiants.
9. Éléments de Géographie, d'après la méthode américaine de Cornélius, par Ter Mikaéliants; 1er cahier, 1865, ibid.
10. Les Récits de l'Américain Parley, trad. par Camsar Otznétsi, 1865, ibid.

    Cet ouvrage, en langue vulgaire, contient de courtes notices sur tous les pays du monde, données par un personnage fictif — je le suppose — Parley, de Boston.

11. Le Jeu du sort, St.-Pétersbourg, Typogr. de R. Patcanian. 1865.

    Il y a une table de 100 Nos, auxquels répondent autant de figures, accompagnées chacune d'un quatrain où se trouvent des allusions aux circonstances de la vie: c'est un jeu d'enfants.

12. Livre d'heures de l'église arménienne, composé par les SS. pères Sahac et Mesrob; Tiflis, 1865, Typ. Enfiadjiants.
13. Appel à la pénitence, par le père Barsegh Popof, de Nor-Nakhitchévan; Théodosia, Typ. de l'institut Khalip. 1865.
14. Histoire du N.-Testament, par Amb. Khalpha, ib. 1863.
15. Abrégé de l'histoire sainte, par le P. Jos. Orbéli, 3e éd., Tiflis 1865, Typ. Enfiadjiants, en langue littérale, 8°.
16. Histoire de l'Arménie au moyen-âge; Nicol, ou dispersion des Arméniens en Pologne, par Verdch-Kimanak (Pseud.), en langue vulg. Pét. 1864, Typ. Patcanian.

    C'est une fiction, mais renfermant de curieux détails.

17. Histoire de la Crimée, avec notices géographiques et recherches scientifiques, par I. Abramovitch Khalipiants, sur la Crimée ancienne et moderne; portrait d'Harouthioun Khalipiants; 8°, 16 et 204 p. Belle impression. P. 173, n. 59, liste des livres imprimés à la Typogr. des Khalipiants, depuis 1859.

    Cet ouvrage est en langue vulgaire; l'auteur ne dit pas d'où il a puisé ses renseignements, mais une Table alphabétique, assez considérable, cite un grand nombre de sources. L'auteur fournit une certaine quantité d'inscriptions d'églises, depuis le XVIe s. jusqu'à notre époque.

18. Nouveau Chansonnier, ou chansons populaires, recueillies par Abgar Goulamiriants; Moscou, Typ. de l'Université, 1865, avec musique.
19. Histoire de la littérature arménienne, par Stéph. Palasavrian, 1er Livr.
20. Le Vicaire de Wakefield, trad. de l'anglais d'Olivier Goldsmidt, par M. Boudaghian. Moscou, 1865, Typ. de l'institut Lazaref.

—

La bonne dissertation de M. le professeur Patcanian: Опытъ исторіи Сассанидовъ, по свѣдѣніямъ сообщаемымъ армянскими писателями, Pétersb. 1863, a obtenu l'honneur d'une traduction française, par M. Ev. Prudhomme, dans le Journal asiatique de Paris, février — mars 1866. Nous reviendrons sur ce travail.

**Plantarum novarum in Caucaso a Dr. G. Radde lectarum decadem proposuit E. R. a Trautvetter.** (Lu le 7 juin 1866.)

1) *Ranunculus subtilis* Trautv. perennis, radice fibrosa; caule tenuissimo, erecto, supra medium 2-foliato, adpresse setuloso, folia radicalia longe superante; foliis radicalibus latitudine longitudinem superantibus, magis minusve transverse ellipticis, integris, basi subcordato-rotundatis integerrimisque, apice rotundatis vel subtruncatis et mucronato-crenatis, demum utrinque glabris, parce et adpresse ciliatis, petiolo filiformi, parce setoso sufultis; foliis caulinis parvis, approximatis, inferiore sessili, tripartito, segmentis folioque caulino superiore linearibus, acutis, integris integerrimisque; pedunculo elongato, parce setuloso, apice tenuissime striato; perianthio....; petalis....; receptaculo setuloso; carpellis in capitulum minutum collectis, oblique orbiculato-ovatis, compressis, laevibus, glabris, stylo brevi, uncinato coronatis.

In monte Nachar, altit. 6 — 7000 ped.

Speciminis nostri caulis basi adscendens, 20 centim. longus, vix $^3/_4$ millim. crassus, simplicissimus, uniflorus, setulis rarissimis, brevissimis, adpressis conspersus. Foliorum radicalium lamina ad $1^3/_4$ centim. longa, $2^1/_4$ centim. lata, magis minusve deorsum flexa; crenae terminales majores, semiorbiculares, mucronatae, deorsum decrescentes; petioli 6 — 8 centim. longi, lamina quadruplo longiores, ima basi angustissime vaginati; vaginae extus parce setosae. Folium caulinum inferius $1^3/_4$ centim. longum, — superius $1^1/_4$ centim. longum. Carpella cum rostro circiter 2 millim. longa.

2) *Papaver monanthum* Trautv. (*Scapiflora* Reichenb. in Walp. Repert. bot. I. p. 110) perenne, caespitosum, acaule, foliis omnibus radicalibus, oblongis, acuminatis, in petiolum angustatis, modo integris et dense acuteque inciso-serratis, modo profunde pinnatifidis, utrinque petioloque hispidissimis, laciniis lanceolatis, acuminatis, decurrentibus, integerrimis vel serratis, setis longissimis, in apice dentium et laciniarum paullo validioribus et rigidioribus; scapis erectis, simplicissimis, unifloris, nudis, folia bis superantibus, strigosis, setis brevioribus, adpressis; sepalis hispidissimis; staminibus filiformis; capsulis (immaturis) obverse ovoideis, glabris; stigmatibus 7 — 9.

In montibus Schambobell.

Folia cum petiolo 12 — 20 centim. longa, $1^1/_4$ — 3 centim. lata. Petiolus laminam aequans vel ea brevior. Scapus 1 — $1^1/_2$ pedalis. Flores ampli. Petala ad $3^1/_2$ centim. longa. — Species a *P. alpini* L. varietatibus omnibus foliorum forma et inudmento longe recedit.

3) *Hypericum nummularioides* Trautv. herbaceum, perenne, basi repens, laeve, glaberrimum, caulibus adscendentibus, teretibus, tenuissimis, simplicibus; foliis ellipticis, utrinque rotundatis vel apice retusis, integerrimis, minute pellucido-punctatis, utrinque subconcoloribus, glaucis, brevissime petiolatis, patentissimis; cyma terminali, pauciflora; bracteis minutis, glanduloso-serratis, glandulis nigris, breviter stipitatis; sepalis liberis, aequalibus, ellipticis, obtusiusculis vel acutiusculis, glanduloso-serratis, glandulis nigris, breviter stipitatis; petalis sepala quater superantibus, impunctatis, apice parce glanduloso-ciliatis; stylis 3.

In monte Nachar, altit. 6000 ped.

Caules debiles, vix 20 centim. longi; folia parva, ad 9 millim. longa, ad 6 millim. lata; sepala dorso punctis nigris destituta. — Species haec proxime accedit ad *H. nummularium* L., quod foliis orbiculatis, aeque latis ac longis, basi saepius leviter cordatis, crassioribus, discoloribus, supra viridibus, subtus (in sicco) albidis differt.

4) *Centaurea bella* Trautv. (*Phalolepis* Cass.) herba perennis caulibus adscendentibus, arachnoideo-pilosis, a medio aphyllis, simplicibus, monocephalis; foliorum lyrato-pinnatisectorum, supra viridium et glandulosopunctatorum, subtus dense albo-tomentosorum segmentis ellipticis, integris integerrimisque, deorsum decrescentibus; periclinii subglobosi, glaberrimi appendicibus non decurrentibus, suborbiculatis, margine late scariosis, albis, integris integerrimisque vel parce laceris, dorso dilute fuscis, ad basin nigro-fuscis, apice muticis; flosculis radii disco multo majoribus; pappo duplici, exteriore elongato, setis scabris, multiseriatis, exterioribus sensim brevioribus, — interiore brevissimo, paleis paucis, oblongo-linearibus, apice parce ciliatis.

Prope Borshom.

Vix pedalis. Foliorum radicalium et caulinorum infimorum segmenta 5 — 7, elliptica, basi angustata, subsessilia, supra parce arachnoideo-pilosa; foliorum

superiorum segmenta 3 — 5, lineari-oblonga. Pedunculus (caulis pars superior) elongatus, bracteis perpaucis, distantibus, minutis, linearibus, integris, adpressis, apice albo-hyalinis fultus. Periclinium diametro $1^3/_4$ centim. attingens, ebracteatum; squamae adpressae; appendices patulae, extus convexae. Corollae purpureae. Achaenia immatura compressa, laevia, parce puberula, alba.

5) *Campanula Raddeana* Trautv. (*Medium* § 2 stigmatibus 3. Dec. Prodr. VII. p. 460) herba perennis, glaberrima; caulibus erectis, ramosis; foliis ovatis, inaequaliter duplicato-inciso-serratis, acutis, radicalibus profunde cordatis et longe petiolatis, supremis basi rotundatis et sessilibus, rameis et floralibus minutis, lanceolatis, acuminatis, subintegerrimis, setoso-ciliatis; racemis paucifloris, in caule ramisque terminalibus, in paniculam laxam collectis; floribus cernuis, subsecundis; perianthii glabri laciniis lanceolatis, acuminatis, longe setoso-ciliatis, appendicibus oblongo-lanceolatis, obtusiusculis, setoso-ciliatis, laciniis paullo brevioribus.

Prope Borshom.

Herba multicaulis, $^1/_2$—pedalis. Caules tenues, leviter angulati. Folia radicalia ad $2^1/_2$ centim. longa, $1^3/_4$ centim. lata, petiolo tenui, ad 5 centim. longo insidentia, superiora brevius petiolata, suprema sessilia, omnia utrinque viridia. Petioli ima basi dilatati, setoso-ciliati. Corolla campanulata, perianthio duplo longior, ad $^1/_3$ quinqueloba, coerulea, extus glaberrima; lobi ad marginem pilis longiusculis, mollibus, raris tecti vel glabri. Stylus exsertus.

6) *Primula grandis* Trautv. (*Verbasculum* Rupr.) non farinosa, foliis membranaceis, rugulosis, ovatis, basi cordatis, irregulariter duplicato-crenatis, utrinque viridibus, subtus tenuissime pulveraceo-puberulis, petiolo longissimo, anguste alato suffultis; umbella terminali, amplissima; involucri foliolis lanceolatis, acuminatis, basi non appendiculatis; pedicellis involucrum floresque multoties superantibus; perianthii ampli, glabri, ad $^1/_3$ quinquelobi lobis ovatis, acutis; corollae tubo ejus limbum et perianthium aequante; limbi corollini laciniis oblongis, obtusis, minute emarginatis, sinubus inter lacinias latissimis, capsulis perianthium parum superantibus.

In montium jugo Dadiasch.

Solummodo scapus fructifer et folia 2 a radice avulsa nobis suppetunt. Foliorum lamina ad 11 centim. longa, 8 centim. lata, basi leviter cordata et in petiolum decurrens, apice obtusiuscula, supra glabra, subtus ad nervos magis minusve pulveraceo-puberula, penninervia; nervi subtus prominentes. Petioli ad 26 centim. longi, 6 — 8 millim. lati, tenuissime pulveraceo-puberuli. Scapus absque umbella 25 centim. longus, 4 millim. crassus, glaber. Umbella maxima, circiter 40-flora, diametro 10 centim. attingens, fastigiata. Pedicelli apice incrassati, inaequales, erecto-patuli, ad $7^1/_2$ centim. longi, glabri. Involucri foliola minuta, circiter 4 millim. longa, sub lente margine pulveraceo-puberula. Perianthium frutiferum ad 7 millim. longum et latum, glabrum, ultra $^1/_3$ quinquelobum, juventute quinquangulatum (?), 5-nervium, nervis crassiusculis, prominulis; lobi sub lente margine pulveraceo-puberuli. Stamina 5, uniseriata, corollae tubo paullum infra medium inserta; filamenta antheris multoties breviora. Stylus longissime exsertus, corollae tubo duplo vel fere triplo longior.

7) *Scrophularia lateriflora* Trautv. (*Venilia* G. Don.) glaberrima, eglandulosa, glauca, caule tereti, gracili, apice subvolubili; foliis caulinis lanceolatis, longe acuminatis, basi manifeste cordatis, basin usque simpliciter arguteque serratis, brevissime petiolatis; cymis omnibus axillaribus, foliorum terminalium abortivis, multifloris, laxis, folio subduplo brevioribus; pedicellis elongatis, flore multiplo longioribus pedunculisque subcapillaribus; bracteis minutis, lineari-subulatis, pedicello multiplo brevioribus; perianthii laciniis orbiculato-ovatis, obtusis, angustissime marginatis; corollae laciniis truncatis, subaequilongis; staminibus breviter exsertis; capsula globoso-ovoidea, perianthium bis superante.

Prope Muri.

Speciei hujus distinctissimae, habitu *Scr. tenuipedis* Coss., solummodo caulis summitates praesto sunt. Planta probabiliter perennis, tota glauca et glaberrima. Caulis tenuis, verisimiliter pluripedalis, ad apicem usque foliatus, fortassis scandens. Folia caulina ad 12 centim. longa, ad $3^1/_4$ centim. lata, penninervia, subfalcata, subtus cinereo-glauca, versus caulis apicem decrescentia. Petiolus ad 3 millim. longus. Cymae plerumque a basi ramosissimae ideoque sessiles. Flores parvi, cum staminibus exsertis circiter

5 millim. longi. Perianthium $1^1/_2$ vel demum 2 millim. longum.

8) *Digitalis ciliata* Trautv. (*Grandiflorae* Benth.) herbacea, perennis, caulibus simplicibus, pubescentibus; foliis penninerviis, oblongo-lanceolatis, apice longe acuminatis, basin versus angustatis argute et glandulose duplicato-serratis, sessilibus, supra viridibus et glabris, subtus pallidioribus et puberulis; racemo multifloro; pedicellis perianthium aequantibus vel superantibus; perianthii extus glaberrimi laciniis latoellipticis, apice rotundatis, longiuscule ciliatis; corollae extus tenuissime puberulae, margine longiuscule ciliatae tubo campanulato, limbi laciniam infimam multoties superante.

Prope pag. Mushali.

Caulis circiter $1^1/_2$-pedalis, erectus, leviter angulatus. Folia radicalia ignota; caulina sparsa, conferta, ad 8 centim. longa, $1^1/_2$ centim. lata, tenuiter sed argute duplicato-serrata, nervo medio subtus prominente, nervis secundariis tenuissimis. Bracteae foliaceae, integerrimae, longe acuminatae; inferiores lanceolatae, pedicellum longe superantes; supremi lineari-lanceolatae, pedicellum subaequantes. Flores in racemum terminalem, solitarium, simplicem, laxiusculum, bracteatum dispositi, remotiusculi, ad 2 centim. longi, inferiores longius, superiores brevius pedicellati. Perianthii laciniae ad 6 millim. longae, ad $3^1/_2$ millim. latae, herbaceae, margine angusto, pallido, diaphano cinctae, 5—7-nerviae. Corollae (in sicco ochraceae) limbus obliquus; lobus superior lato-ovatus, ad $^1/_4$—$^1/_3$ bifidus; lobi 3 inferiores ovato-elliptici, apice rotundati, infimus lateralibus paullo longior. Stamina corollae tubo inclusa, filamentis antherisque glabris. Ovarium glabrum. Stylus corollae tubo inclusus, glaber.

9) *Veronica orbicularis* Fisch. herb. (*Chamaedrys* § 5 *Petraeae* Benth.) perennis, caulibus elongatis, repentibus, radicantibus, puberulis; foliis minutis, ellipticis, orbiculatis vel ovatis, obtusiusculis, basi rotundatis vel cuneatis, parce crenato-serratis, glabris, petiolatis; racemis axillaribus, multifloris, longe pedunculatis, densiusculis; pedunculis folia multoties superantibus, puberulis, adscendentibus; pedicellis bracteas lineares perianthiumque ter quaterve superantibus, erecto-patulis, puberulis; perianthii glabri, 4-partiti laciniis subaequalibus, ovato-ellipticis, acutis; capsulis suborbiculatis, glabris, perianthium bis superantibus, leviter emarginatis, sinu valde aperto.

Prope Borshom.

Folia ad 8 millim. longa, ad 7 millim. lata, crassiuscula. Petioli ad 3 millim. longi, puberuli. Pedunculi fructiferi ad 3 centim. longi, racemos fructiferos subaequantes. Pedicelli fructiferi ad 8 millim. longi. Bracteae integerrimae. Capsulae ad 4 millim. longae, ad $5^1/_2$ millim. latae, perianthium bis superantes, a latere valde compressae; loculi 3-spermi. Stylus elongatus, e capsulae emarginatura longe exsertus, capsula paullo brevior. Semina plano-compressa, suborbiculata, laeviuscula, diametro 1 — $1^1/_2$ millim. attingentia.

10) *Veronica monticola* Trautv. (*Veronicastrum* § 3 *Alpinae* Benth.) herba perennis, multicaulis, caulibus e basi radicante adscendentibus, tenuissime puberulis, parce ramosis; foliis ellipticis oblongisve, acutis, basi cuneatis, remote dentato-serratis, glabris, inferioribus brevissime petiolatis, superioribus sessilibus, subito in bracteas oblongas, integerrimas abeuntibus; racemis elongatis, laxis, in apice caulis ramorumque terminalibus, sessilibus; pedicellis perianthium ter quaterve superantibus, erecto-patulis, puberulis; perianthii 5-partiti, puberuli lacinis 4 subaequalibus, elliptico-oblongis, obtusis, quinta duplo majoribus; capsulis perianthio plus duplo longioribus, ellipsoideis, obtusis, tenuissime puberulis.

In monte Nachar, altit. 6—7000 ped.

Caulis teres, cum spica circiter 1-pedalis, ad medium vel $^2/_3$ longitudinis foliatus, subito in racemum sessilem abiens. Folia ad 4 centim. longa, ad $1^3/_4$ centim. lata, omnia opposita vel 2 suprema alterna. Racemi 1—6, in caule ramisque terminales, ramei supremi tamen basi aphylli ideoque quasi axillares. Pedicelli erecti, circiter 1 centim. longi, inferiores bracteam aequantes, superiores illa duplo triplove longiores. Corolla perianthio duplo longior. Capsulae erectae, circiter 6 millim. longae, 3—4 millim. latae, obtusae vel ad styli insertionem subemarginatae. Stylus persistens, capsulam maturam aequans.

## Recherches sur la circulation du sang chez les tuniçaires. Par M. le professeur N. Wagner.

(Lu le 7 juin 1866.)

Une étrange particularité de pulsation du coeur chez les tuniçaires se montre comme une sorte de fonction unique et mystérieuse parmi tous les autres types de circulation du sang chez les animaux inférieurs. Mais en même temps, les autres particularités de l'organisation de ces mollusques, nous présentent aussi quelque chose de surprenant; comme par exemple, un fort développement des téguments ou de la cavité respiratoire aux depens des viscères. C'est en rapprochant seulement toutes ces particularités, avec la pulsation du coeur en deux sens opposé, qu'on peut trouver l'explication de ce phénomène problématique. — En effet, qu'est ce que c'est qu'un tuniçaire? — Un mollusque avec un fort développement des téguments ou du manteau. C'est dans ces téguments que le système nerveux vient se placer; en dedans de ces parois pachydermique, se distribuent en abondance les réseaux vasculaires, et c'est dans ces réseaux capillaires que s'opère l'oxydation du sang à travers les parois du corps. Enfin ces parois du corps, ou pour mieux dire, ce sac tégumentaire, riche en bandes et en faisceaux musculaires, représente un fort organe de locomotion. Chez les ascidies, là où les mouvements progressifs n'existent pas, à côté de cet organe respiratoire nous voyons un autre, fortement développé, nous voyons — un sac bronchial. Mais chez les tuniçaires libres, là où l'oxidation du sang s'opère plus énergiquement dans le manteau, les bronches perdent leur importance et chez le Doliolum elles se réduisent jusqu'au minimum du développement. Néanmoins chez tous les tuniçaires nous voyons toujours l'existence de deux organes respiratoirs; les bronches et le manteau.

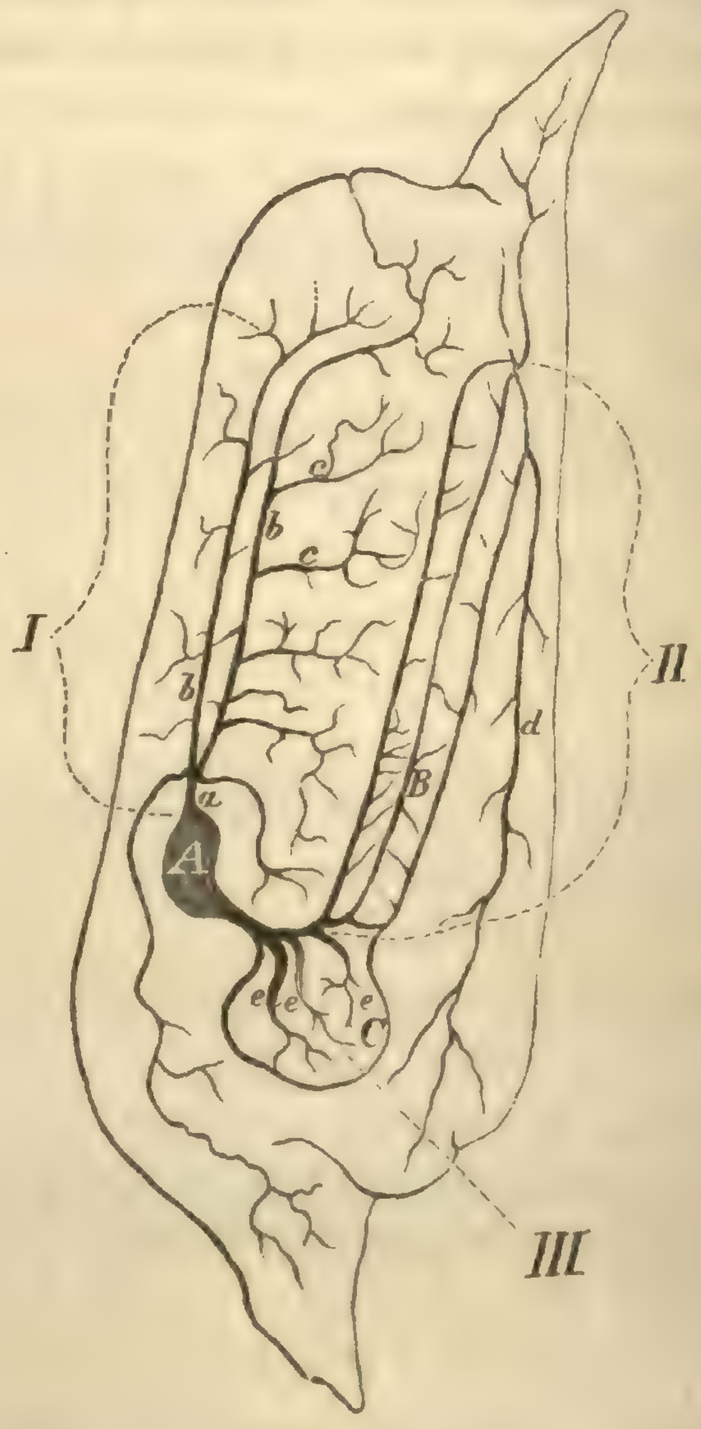
En considérant maintenant les rapports des viscères à ces deux organes de respiration et puis les rapports des réseaux capillaires à l'ensemble du système vasculaire, nous aurons inévitablemet la conviction de la nécessité de cette double pulsation du coeur, qui nous étonne tellement au premier abord.

Pour démontrer notre thèse nous examinerons d'abord la circulation du sang chez les salpes, où elle se présente plus limitée et plus simple dans l'arrangement de ces parties.

Les injections faites sur les salpes m'ont démontré que le système circulatoire consiste ici de trois parties ou systèmes particuliers, qui communiquent entre eux par les réseaux capillaires richement dévelopés:

1) La partie supérieure ou dorsale commence du coeur (*A*) par une aorte (*a*), qui se bifurque et donne

**Schéma de la circulation dans une salpe.**




*I* le système dorsal, *II* le système bronchial ou ventral, *III* le système viscéral. *A* le coeur, *a* aorte, *b*, *b* deux vaisseaux dorsaux *c c* leurs trajets dans le manteau. *B* bronchies. *d* vaisseau de la partie ventrale. *C* nucleus. *e e* les canaux du canal alimentaire.

naissance à deux grands vaisseaux (*b*, *b*), en distribuant le sang au moyen de petits vaisseaux (*c*, *c*), et de réseaux capillaires dans la grande partie du manteau.

2) La partie bronchiale ou ventrale (*II*), qui commence au bout opposé du coeur et porte le sang dans la partie inférieure du manteau (*d*). Enfin.

3) la partie viscérale, moins développée sert à la circulation du sang dans le nucleus.

Le coeur est placé entre le 1$^{er}$ et le 2$^{d}$ systèmes,

c'est-à-dire presque dans la moitié du cercle entier de la circulation.

Représentons-nous maintenant que la pulsation du coeur s'exécute dans la direction du premier système, c'est-à-dire qu'il pousse le sang par les deux grands vaisseaux (*b*, *b*) dans la partie dorsale et antérieure du manteau. En opérant ainsi il doit auparavant tirer le sang du nucleus, puis de la partie inférieure du manteau et pousser enfin toute la quantité de ce sang par les réseaux capillaires du premier système dans les vaisseaux du second.

Ce travail du coeur sera bien facile au commencement, parce que le sang coulera dans des canaux de grande dimension; mais quand ces canaux du premier système seront remplis, et que le sang passera dans les réseaux capillaires, alors la difficulté du travail augmentera de plus en plus avec chaque pulsation. En observant les battements du coeur chez les salpes, on voit toute l'énergie de ces battements; mais ils s'affaiblissent de plus en plus à mesure que les capillaires se remplissent dans un sens. On comprend bien que cette difficulté disparaît à l'instant où le coeur change la direction de ces pulsations, dès qu'il commence à remplir les grands vaisseaux du second système. Mais cette difficulté apparaîtra de nouveau, quand les vaisseaux et leurs capillaires seront injectés de sang.

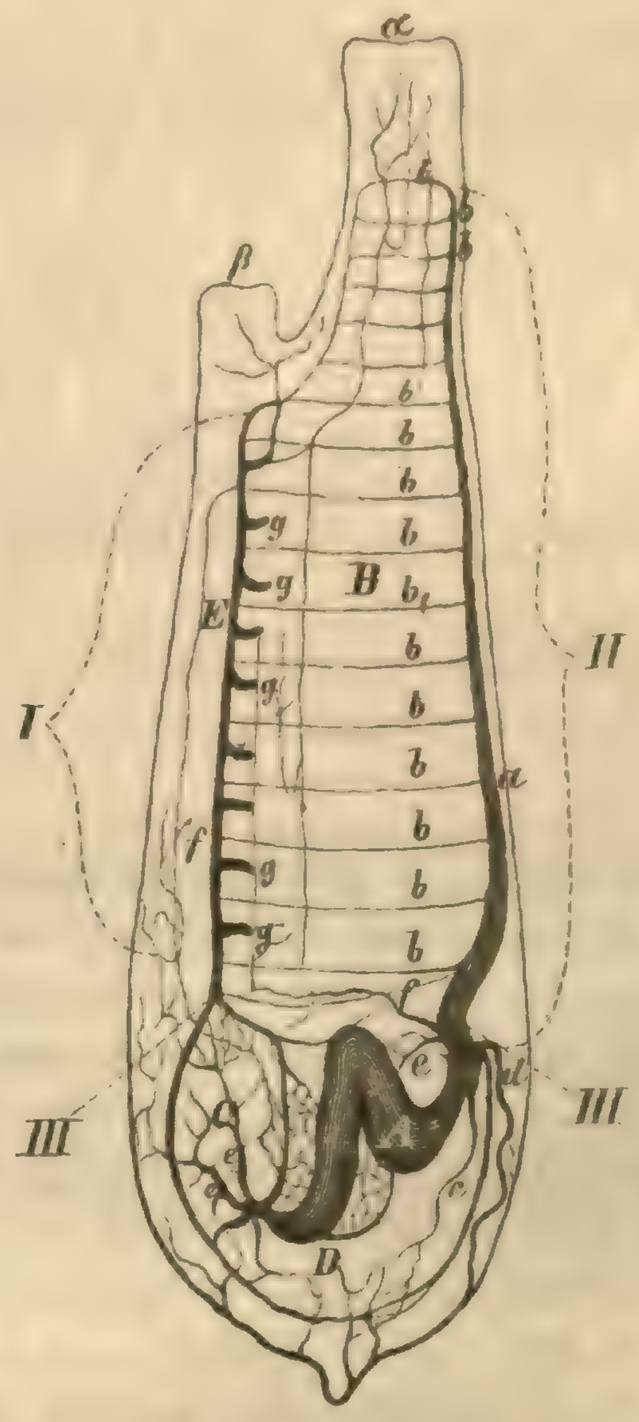
Outre cette cause, la double pulsation du coeur est déterminée encore par le rapport du 1$^{r}$ et du 2$^{d}$ système au 3$^{me}$, c'est-à-dire à la circulation dans les viscères.

Ce système se compose de trois vaisseaux (*e*, *e*, *e*), qui sortent du commencement des grands vaisseaux, se ramifient dans les bronches, et distribuent le sang dans le canal alimentaire. Il est évident que pendant que le coeur envoie le sang dans le second système, une partie de ce sang entre dans les vaisseaux du nucleus, et de cette manière le canal alimentaire reçoit le sang respiré dans le manteau. Quand les pulsations du coeur changent de direction, il tire le sang du canal alimentaire, et à sa place le sang des bronches entre dans les canaux du nucleus. Ainsi le canal alimentaire reçoit constamment le sang artériel, c'est-à-dire respiré tantôt dans le manteau, tantôt dans les bronches. En même temps les vaisseaux des intestins au moment de la diastole du coeur absorbent probablement les matières alimentaires (organites du sang?) pour les envoyer dans le manteau ou dans les bronches, selon la direction des pulsations du coeur.

En passant maintenant aux ascidies, il faut dire d'abord que toutes les formes des ascidies simles, dont j'ai étudié la circulation, possèdent aussi bien que les salpes un système vasculaire complet, riche en réseaux capillaires.

Comme type de ce système je prends le système

**Schéma de la circulation du sang dans l'ascidia intestinalis Bohadsch.**




*I* Système circulatoire du mantau, *II* système circulatoire du sac bronchial, *III* système circulatoire des viscères. *A* coeur, *B* sac bronchial, *C* estomac, *D* intestins, *E* rectum. *a* sinus thorachique ou vene-artère bronchial *b*. *b* *b*. les vaisseaux du sac bronchial, *c* vaisseau du canal intestinal, *d* vaisseau du manteau *e* vaisseau de l'estomac, *f* sinus dorsal ou vene-artère du manteau, *g*, *g*, *g* ses conduits vers le système circulatoire du manteau. α ouverture boucale du manteau β ouverture anale ou postérieure.

circulatoire de *l'ascidia intestinalis Bohadsch*, chez la-

quelle les parties sont plus nettement accussées, que chez les autres formes.

Ainsi comme dans les salpes, nous voyons ici la double respiration: dans le manteau et dans le sac bronchial; comme dans les salpes, nous pouvons diviser toute la voie du sang en trois systèmes, savoir: a) la circulation dans le manteau (*I*), b) la circulation dans le sac bronchial (*II*), et c) la circulation dans les viscères. — La principale différence se montre par rapport à la position du coeur; il est placé chez les ascidies entre le second et le troisième système c'est-à-dire entre la circulation dans le sac bronchial et la circulation dans le canal alimentaire.

Dans les salpes les vaisseaux dorsaux distribuent, comme nous avons vu, le sang dans la partie supérieure du manteau. Dans *l'ascidia intestinalis* un vaisseau du *sinus thoracique* (comme le nomme Milne Edwards dans les Clavellines) *) (*a*) envoie le sang par une multitude de cannaux parallèles dans le sac bronchial. Outre cette vène-artère bronchiale le bout supérieur du coeur donne naissance aux vaisseaux qui se ramifient: 1) dans les intestins (*c*), 2) dans le manteau (*d*), 3) dans la membrane particulière (mésentérium) étendue sur une anse du canal alimentaire (*e*) et 4) dans une cloison (*f*) qui sépare la partie inférieure de la cavité du corps dans laquelle sont placés les viscères de la partie supérieure renfermant le sac bronchial.

Le bout opposé ou inférieur du coeur envoie les vaisseaux principalement et immédiatement vers l'estomac (*C e*). Les capillaires de ces vaisseaux se réunissent près de l'oesophage dans un large canal (*f*) (sinus dorsal, d'après Milne Edwards), qui en parcourant toute la longueur du sac bronchial donne naissance aux deux systèmes de canaux parallèles. Les uns de ces canaux (*g, g*), plus extérieurs et plus larges, envoient le sang dans le manteau, où il se distribue par un système particulier. Les autres vaisseaux (*b, b, b, b*), plus intérieurs et plus étroits, présentent le prolongement des canaux provenant du canal thoracique.

Supposons maintenant que le coeur fait des pulsations du haut en bas, c'est-à-dire dans la direction de l'ouverture boucale du manteau (α) vers l'estomac. Durant cette opération il tirera le sang du sac bronchial et de tous les vaisseaux sortant du bout supérieur du coeur, pour remplir immédiatement de ce sang les vaisseaux de l'estomac (*e*). De ces vaisseaux le sang coulera par le canal ventral et le système de larges conduits (*g, g, g*) dans le manteau et partiellement dans le sac bronchial par les conduits *b. b. b.*

Si la direction des pulsations du coeur change, le sang respiré dans le manteau sera transporté par les larges conduits du canal ventral (*f*) dans les vaisseaux de l'estomac. De là il coulera dans les canaux des intestins, le mésentérium, la cloison etc. et enfin il parviendra jusqu'au système du sac bronchial, dans lequel il remplira toutes les capillaires. Par cette voie le sang coulera constamment et principalement dans le manteau jusqu'à ce que tous les réseaux capillaires de ce tégument respiratoire soient injectés; les pulsations du coeur deviendront alors trés-difficiles, et leur direction changera.

Ainsi chez *l'ascidia intestinalis* aussi bien que dans les salpes, nous voyons la double respiration; comme dans les salpes, les viscères sont placés ici sur le trajet du sang respiré. Seulment il n'y existe pas de distinction bien prononcée entre le sang respiré dans le manteau et le sang bronchial. Les vaisseaux de l'estomac, par exemple, reçoivent avec le sang respiré dans le manteau, aussi le sang qui avait circulé dans le sac bronchial. Les vaissaux du canal intestinal ont une communication directe avec le système circulatoire du manteau et le sang peut être jeté immédiatement dans ce dernier, et vice versa.

Chez les autres genres des ascidies simples on rencontre encore une plus grande confusion entre les diverses parties du système vasculaire, et cette circonstance est déterminée principalement par les différents modes de position des organes. Dans un mémoire particulier je tâcherai de présenter en détails tous ces types de système circulatoire chez les tuniçaires, tandis qu'à présent je me borne à indiquer seulement en géneral les causes de la double pulsation du coeur dans ces animaux. D'après les faits exposés je pense qu'on peut conclure que ces causes se cachent dans:

*) M. Edwards, Observations sur les ascidies composés. Mém. de l'Acad. des sciences. Paris. 1842. T. XVIII p. 224.

1) La respiration double qui s'opère dans le manteau et les bronches.

2) Les rapports du canal alimentaire aux organes de respiration et

3) Le développement démesuré des résaux capillaires dans tous les organes et principalement dans le manteau.

---

## Über die Relation zwischen magnetischer Inclination und Horizontalintensität, von Ferdinand Müller. (Lu le 1 juin 1865.)

(Mit 1 Karte.)

Der erste Versuch, eine Relation zwischen der magnetischen Inclination und Intensität nachzuweisen, ist nach Sabine (s. Poggendorff's Annalen, Band VI. pag. 109.) von Young im Jahre 1820 gemacht. Es ist unnöthig, hier näher auf diesen Versuch einzugehen, da Sabine schon am angeführten Orte gezeigt hat, dass die Young'sche Formel nicht mit seinen über einen grossen Theil der Erdoberfläche ausgedehnten Beobachtungen übereinstimmt. Sabine glaubte damals überhaupt, «dass die Grösse der horizontalen Kraft nicht bloss als Function der Neigung allein ausgedrückt werden könne» (l. c. pag. 112) und stellte darum eine Formel auf, in welcher anstatt der Inclination der Abstand von einem der magnetischen Pole vorkommt. In neuester Zeit hat Hr. Prof. Lamont die Frage wieder aufgenommen. Derselbe hat bereits in mehreren seiner Schriften bemerkt, dass zwischen den Veränderungen der Inclination und Horizontalintensität von einem Orte zum andern ein constantes Verhältniss stattfinde, und dass diesem Factum ein einfaches Naturgesetz zu Grunde liegen müsse.

In seinen «magnetischen Untersuchungen in Nord-Deutschland, Belgien, Holland und Dänemark. München 1859» spricht sich Hr. Prof. Lamont darüber folgendermassen aus:

«Ich habe erkannt, dass das Verhältniss der Horizontalintensitäts-Aenderung $dX$ zu der Inclinations-Aenderung $di$ um so grösser ist, je grösser der Cosinus der Inclination und je kleiner die Totalintensität $J$, so dass man

$$di = -a\frac{\cos i}{J}dX$$

setzen kann, wo $a$ eine Constante bedeutet. Wird dann mittelst der Gleichung

$$X = J\cos i$$

die Totalintensität eliminirt und die Integration vorgenommen, so erhält man

$$\operatorname{tg} i = a\log\frac{X_0}{X},$$

wo $X_0$ die durch die Integration eingeführte Constante ist und die Horizontalintensität am magnetischen Äquator bedeutet. Wenn man $a = 7.15$ und $\log X_0 = 0.59200$ setzt, so stellt diese Gleichung die Inclination aller bisher genau bestimmten europäischen Orte (insofern nicht eine besondere Abnormität vorkommt) innerhalb $\pm 15'$ dar.»

Im Herbst 1864 stellte ich magnetische Beobachtungen an einigen Puncten der Ostseeprovinzen an. Bei denselben bestätigt sich das eben angeführte Gesetz nicht; indem ich die Inclination aus der Horizontalintensität berechnete, fand ich erstere überall zu klein, in den nördlichsten Puncten beinahe um einen Grad, in den südlicheren um $20 - 30'$. Um meine Beobachtungen darzustellen, musste der in der Formel mit $a$ bezeichnete Factor ziemlich beträchtlich geändert werden.

Ich habe später gesehen, dass dieser Umstand auch Hrn. Prof. Lamont nicht entgangen ist, denn in dem «Jahresbericht der Münchener Sternwarte für 1858, München 1859» führt er das erwähnte Gesetz mit der Bemerkung an, dass es sich «mit einer von Norden nach Süden regelmässig fortschreitenden Modification» an allen von ihm untersuchten Theilen des Continents offenbare. Es liegt, wenn man nur Beobachtungen aus einem grossen und gerade dem in magnetischer Beziehung am genauesten untersuchten Theile Europas betrachtet, die Vermuthung nahe, dass der Factor $a$ der Inclination oder der Horizontalintensität proportional sei, oder mit andern Worten, dass die Linien, wo $a$ gleich ist, den Isoclinen oder den Isodynamen der horizontalen Componente parallel laufen; allein schon Beobachtungen aus dem europäischen Russland und der Türkei widersprechen dieser Annahme; noch augenfälliger tritt die Abweichung in Sibirien hervor.

In vorliegender Schrift gebe ich eine Karte des

Factors $a$ für Europa und das nördliche Asien, so wie die derselben zu Grunde liegenden Rechnungen.

Es dürfte gegen diese Arbeit vielleicht eingewandt werden, dass noch viele derartige Formeln, wie die hier erwähnte, die zugestandenermassen eine mehr oder weniger willkührliche ist, aufgestellt werden können, und dass einer solchen willkührlichen Formel nur wenig Werth zukommt, ehe bewiesen werden kann, dass sie gerade von allen möglichen Combinationen die beste ist. Hiergegen muss ich Folgendes bemerken.

Unter den Formeln, welche eine Relation zwischen den verschiedenen Functionen der erdmagnetischen Kraft ausdrücken, ist vom theoretischen Standpuncte aus offenbar diejenige die beste, welche sich gleichzeitig aus der von Gauss gegebenen allgemeinen Theorie des Erdmagnetismus herleiten lässt, und dieser Bedingung genügen die von Gauss selbst gegebenen Gleichungen (Gauss, Allgemeine Theorie des Erdmagnetismus in den Resultaten aus den Beobb. des magn. Vereins im Jahre 1838, pag. 23.):

$$X = -\left(\frac{dP'}{du} + \frac{dP''}{du} + \frac{dP'''}{du} + \ldots\right)$$

$$Y = -\frac{1}{\sin u}\left(\frac{dP'}{d\lambda} + \frac{dP''}{d\lambda} + \frac{dP'''}{d\lambda} + \ldots\right)$$

$$Z = 2P' + 3P'' + 4P''' + \ldots$$

in welchen $X$ und $Y$ die horizontalen, $Z$ die verticale Componente der erdmagnetischen Kraft und die $P$ Functionen der Breite $u$ und Länge $\lambda$ und gewisser aus Beobachtungen abzuleitender Zahlencoefficienten sind. Die in diesen Formeln deutlich ausgesprochene und von Gauss mehrfach als höchst merkwürdig hervorgehobene Relation zwischen den 3 Componenten ist jedoch practisch schwerlich zu verwerthen, da die Rechnung eine höchst weitläufige ist. Gauss hat zwar selbst die Gleichungen transformirt und durch die seiner Theorie des Erdmagnetismus beigegebenen 5 Hilfstafeln die Rechnung darnach erleichtert. Nichtsdestoweniger ist dieselbe umständlich genug und wird noch umständlicher, wenn man nicht gerade eine Relation zwischen den Grössen $X$, $Y$, $Z$, sondern zwischen den unmittelbar der Beobachtung unterliegenden Werthen der Inclination und Horizontalintensität sucht. In diesem Falle ist darum wohl die Anwendung unserer Formel vorzuziehen, die eine nur ganz kurze Rechnung und die Anwendung einer Hilfstafel (für den Factor $a$) erheischt, und mögen auch noch viele ähnliche Formeln möglich sein, eine grössere Vereinfachung der Rechnung dürfte durch dieselben wohl schwerlich erreicht werden. [1])

Ein Nachweis, wie der Factor $a$ mit den Gauss'schen Elementen der erdmagnetischen Kraft zusammenhängt, ist theoretisch gewiss von Interesse und dürfte, wenn die vorliegende Arbeit über die ganze Erdoberfläche ausgedehnt ist, vielleicht auch ermöglicht werden, practisch ist er von gar keiner Bedeutung, da jene Elemente eben so wie unser $a$ ganz und gar von der Zuverlässigkeit der Beobachtungen abhängen, die ihnen zu Grunde liegen.

Ich habe mich entschlossen, den hier vorliegenden Theil meiner die ganze Erdoberfläche umfassenden Arbeit getrennt zu veröffentlichen, da ich augenblicklich nicht weiss, wann ich im Stande sein werde, jene umfangreiche Arbeit zu vollenden, gerade jetzt aber diese Relation zwischen der Inclination und Horizontalintensität besonderes Interesse gewonnen hat, seitdem von Prof. Lamont [2]) und Dr. Carl [3]) in München bereits auch ein constantes Verhältniss zwischen den täglichen Veränderungen der Inclination und Horizontalintensität, sowohl den periodischen als nicht periodischen, nachgewiesen worden ist.

Die vorliegende Karte dürfte in manchen Fällen mit Nutzen angewendet werden. Ist wie z. B. auf der Hansteen'schen Reise an manchen Orten nur die Horizontalintensität bestimmt worden, so wird man, wenn die Orte, an denen beide Constanten bekannt sind, eine genügende Übereinstimmung mit der Karte zeigen, unbedenklich die fehlende Inclination vermöge des Factors $a$ bestimmen können und zwar, wenigstens in den Ländern, wo die Karte sich auf eine genügende Anzahl von Beobachtungen stützt, mit fast eben so

---

1) Ich hoffe, dass meine Arbeiten mich auch auf eine ähnliche empirische Formel für die Relation zwischen der Declination und der Inclination oder verticalen Intensität führen werden. Dass eine solche vorhanden, geht ebenfalls aus den Gauss'schen Formeln hervor, und Gauss bemerkt ausdrücklich (l. c. pag. 25): «Endlich ist klar, dass die vollständige Theorie auch aus der blossen Kenntniss des Werthes von $Z$ auf der ganzen Erdfläche abzuleiten ist.»

2) Über das Verhältniss der magnetischen Intensitäts- und Inclinations-Störungen. Sitzungsber. der k. bayer. Akad. d. Wiss. 1862 II. Heft II.

3) Astr. Nachr. LV. 241—246.

grosser Genauigkeit als durch directe Beobachtung, jedenfalls mit einer viel geringeren Unsicherheit als $\pm 15'$, wie Lamont für sein constantes *a* angiebt. Ferner wird, wenn man an einem Orte beide Constanten beobachtet hat, die Vergleichung des daraus berechneten Factors *a* mit dem in der Karte gegebenen eine gute Controle dafür bieten, dass die beobachteten Werthe weder durch grobe Beobachtungsfehler, noch durch magnetische Störungen oder locale Einflüsse entstellt sind. Freilich muss man, um die Karte zu diesem Zwecke zu benutzen, zuerst genau wissen, ob und in welcher Weise das *a* veränderlich ist.

A priori leuchtet ein, dass die Veränderlichkeit desselben, wenn sie wirklich existirt, eine langsamere sein muss als die der einzelnen Constanten, da im Allgemeinen die Aenderungen der Inclination und Horizontalintensität in entgegengesetztem Sinne erfolgen, somit der Zähler und Nenner in dem Ausdrucke für *a* sich in gleichem Sinne ändern. Aus den in Tafel III. zusammengestellten Daten lassen sich, obgleich die Beobachtungen in den meisten Fällen 30—40, ja in Berlin sogar 56 Jahre auseinanderliegen, durchaus keine sichern Schlüsse über die Veränderlichkeit von *a* ziehen. Zwar scheint in Berlin, wenn man nur die Erman'schen Beobachtungen in Betracht zieht, eine sehr deutlich ausgesprochene Abnahme stattzufinden, allein dem widersprechen die Beobachtungen von Lamont im Jahre 1858 verglichen mit denen von Hansteen 1822. Beide Beobachtungen stimmen übrigens recht gut mit den Beobachtungen Humboldt's von 1806, denn der Unterschied von 0.08 liegt noch innerhalb der Beobachtungsfehler, da er allein durch einen Fehler in der Inclination von etwa $12'$ oder in der Horizontalintensität von 0.015 erklärt wird, von denen insbesondere letzterer sehr wohl möglich ist, da Humboldt die Intensität noch nicht nach absolutem Masse bestimmte.

Auch in Christiania scheint beim ersten Anblick der Factor *a* entschieden abzunehmen; gewahrt man jedoch die grossen Differenzen, die besonders bei den ältesten der vorhandenen Beobachtungen innerhalb sehr kurzer Zeiträume vorkommen, z. B. im Jahre 1825 eine Differenz in *a* von 0.141 in 8 Monaten, und vergleicht man dann die erste Bestimmung im Jahre 1822 mit der letzten im Juli 1862, wobei sich nur eine Differenz von 0.079 herausstellt, oder — wenn man erstere Bestimmung als nicht von Hansteen selbst in absolutem Masse gegeben nicht gelten lassen will, die Beobachtungen von 1832 und 1862, deren Differenz 0,082 beträgt — so erscheint diese Abnahme sehr zweifelhaft, und man wird versucht zu glauben, dass wenigstens ein grosser Theil dieser Differenzen auf Rechnung der in jenen Zeiten noch sehr mangelhaften Instrumente zu setzen sei. Überdies sind alle dieser Tafel für Christiania zu Grunde gelegten Beobachtungen der Horizontalintensität nicht ursprünglich absolute, und ihre Reduction gründet sich nur auf einige absolute Bestimmungen, deren erste 1834 angestellt ist, so dass jedenfalls die Reductionen vor dieser Zeit ziemlich unsicher sind, worüber später noch Weiteres gesagt werden wird. Aber auch für die Zeit nach 1834 ist die Reduction trotz mehrfacher absoluter Bestimmungen doch noch mehr oder weniger unsicher, wie ja auch Hansteen selbst (l. c. pag. 21) zugiebt; eine etwas grössere Abnahme des magnetischen Moments der Nadel als die von ihm supponirte, würde den in den Werthen von *a* sich zeigenden Gang vollständig erklären.

Da auch die übrigen Zusammenstellungen der Tafel III. dafür zu sprechen scheinen, dass der Factor *a* wenn überhaupt so doch sehr langsam veränderlich ist, so habe ich bei Anfertigung der Karte keine Rücksicht auf die Gleichzeitigkeit der Beobachtungen genommen, was überhaupt auch gar nicht ausführbar gewesen wäre, da die Veränderungen der magnetischen Constanten noch viel zu wenig bekannt sind, um eine so scharfe Reduction aller Beobachtungen auf eine bestimmte Epoche, wie sie zu dem vorliegenden Zwecke erforderlich gewesen wäre, möglich zu machen.

Wenn auch nicht anzunehmen ist, dass *a* für jeden Erdort eine vollkommene Constante ist, da der magnetische Äquator, mit dem die Linie $a = o$ zusammenfällt, seine Lage ändert, so ist es doch möglich und nach dem Angeführten höchst wahrscheinlich, dass, wenigstens in höheren Breiten, dieser Factor längere Zeit fast ganz constant bleibt (ja es ist, da nach den schon oben erwähnten Untersuchungen von Lamont und Carl auch zwischen den täglichen periodischen und nichtperiodischen Variationen der Inclination und Horizontalintensität ein constantes Verhältniss existirt, immerhin möglich, dass *a* selbst täg-

lichen Schwankungen nicht unterworfen ist); es bietet demnach dieser Factor den grossen Vortheil dar, dass man durch ihn Beobachtungen vergleichen kann, die zu verschiedenen Zeiten an ein und demselben Orte gemacht sind. Allerdings könnte dieses auch mit Hilfe der Totalintensität bewerkstelligt werden, vorausgesetzt, dass genauer untersucht wird, ob diese, wie Lamont für wahrscheinlich hält[4]), keiner säcularen Ab- und Zunahme, sondern nur vorübergehenden Schwankungen unterliegt. Jedenfalls ist, auch wenn die Totalintensität sich ebenfalls als ein brauchbares Mittel zur Vergleichung nicht gleichzeitiger Beobachtungen herausstellt, eine zweite ganz unabhängige Methode sehr erwünscht[5]).

Um ein Beispiel einer solchen Vergleichung zu geben, führe ich an, dass nach meinen Beobachtungen vom Jahre 1864 $a$ für St. Petersburg 7.508 beträgt, nach den zuerst von Hansteen und Erman gegebenen Werthen (Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg, VI$^e$ Série. Sc. math., T. I. Bulletin scient.) im Jahre 1828: 7.511, also genau übereinstimmend. Nach den 1863 von Hansteen herausgegebenen Resultaten seiner Reise findet man allerdings $a$ vor der Reise 7.608, nach der Reise 7.489, aus den von Erman in seinem Reisewerke gegebenen Endresultaten $a = 7.543$. Im ungünstigsten Falle also ein Unterschied von nur 0.1, was allein auf die Inclination übertragen einer Differenz von etwa 15′, auf die Horizontalintensität von 0.019 entspricht. Da es aber am wahrscheinlichsten ist, dass sich diese Differenz auf beide Constanten vertheilt, so kann man wohl behaupten, dass selbst im ungünstigsten Falle die Hansteen-Erman'schen Beobachtungen, mit den meinigen zusammengestellt, keine grösseren Differenzen zeigen, als solche auch bei Beobachtungen mit einem und demselben Instrumente vorkommen, also direct mit ihnen verglichen werden können. Da 2 Beobachter mit verschiedenen Instrumenten beobachtet haben, so ist es auch sehr unwahrscheinlich, dass beide Constanten derartig fehlerhaft sind, dass sie den Factor $a$ doch richtig geben.

Eine solche Prüfung der verschiedenen Zeiträumen angehörenden Beobachtungen ist durchaus nöthig, wenn man die säcularen Veränderungen der magnetischen Constanten bestimmen will. Hansteen[6]) giebt die Epoche des Minimums der Inclination für Berlin $1867.2 \pm 103.2$, für Göttingen gar $1949.0 \pm 130.5$, und wenn auch bei einer späteren Umrechnung[7]) diese Angaben in $1896.9 \pm 12.3$ und $1955.3 \pm 40.8$ verwandelt sind, so ist doch auch hier der wahrscheinliche Fehler noch so gross, dass das Resultat kaum der zur Erlangung desselben aufgewendeten Mühe werth ist. Die Tafel III. zeigt deutlich, warum in Berlin, wenn man die Beobachtungen Humboldt's und Erman's mit einander vergleicht, kein sicherer Schluss auf die säculare Veränderung der Inclination gezogen werden kann, denn vorausgesetzt, dass $a$ gar nicht oder doch nur sehr wenig variabel ist, was wie oben gezeigt sehr wahrscheinlich ist, ergiebt die letzte Beobachtung Erman's mit der von Humboldt verglichen einen constanten Fehler, der auf die Inclination allein übertragen etwa 40′ ausmachen würde. Diese Beobachtungen dürfen also gar nicht mit einander verglichen werden, wenn nicht nachgewiesen wird, dass die ganze Differenz auf die Horizontalintensität zu übertragen ist, was übrigens, wenn man die Beobachtungen Erman's auch noch mit denen von Lamont vergleicht, sehr unwahrscheinlich erscheint.

Einer der Hauptübelstände bei Anfertigung der Karte bestand darin, dass fast alle Bestimmungen der Horizontalintensität in Schweden und Norwegen, sowie in dem ganzen russischen Reiche nicht ursprünglich absolute sind, sondern nur durch eine mehr oder weniger immer zweifelhafte Rechnung auf absolutes Maass reducirt sind.

Was zunächst die Hansteen'schen Beobachtungen betrifft, so sind in der Schrift von Hansteen und Due: «Resultate magn. astr. und meteor. Beobachtungen auf einer Reise nach dem östl. Sibirien i. d. Jahren 1828—1830. Christiania 1863» die Horizontalintensitäten sämmtlich in absolutem Maasse ausgedrückt. Als Anhang finden sich in der citirten Schrift noch eine grosse Menge magnetischer Beobachtungen, theils von Hansteen, theils von seinen Landsleuten

4) Lamont, Magnetische Karten von Deutschland und Bayern. München 1854. pag. 1.

5) In Tafel III. habe ich für Christiania die von Hansteen gegebenen Werthe der Totalintensität unter der Bezeichnung $T$ neben den Factor $a$ gesetzt, damit man den Gang beider Grössen vergleichen kann.

6) Mélanges phys. et chem. de l'Acad. Imp. des Sc. de St. Pétersbourg T. II. pag. 56.

7) Hansteen, Den magnetiske Inclinations Forandring i den nordlige tempererte Zone. Kjöbenhavn 1855. pag. 28 f.

auf verschiedenen Reisen in Europa angestellt, ebenfalls auf absolutes Mass reducirt. Ich habe von diesen Beobachtungen nur einige aus Schweden, Norwegen und Finnland benutzt, die in den Jahren 1825 und 1827 gemacht sind und die ich, noch ehe ich das oben genannte Werk von Hansteen zur Hand nahm, aus dem 14. Bande der Poggendorff'schen Annalen entlehnt hatte. Dort ist die totale Intensität nach der Humboldt'schen willkührlichen Scale gegeben, aus der ich zunächst die Horizontalintensität nach eben dieser Scale und darauf durch Multiplication mit dem von Gauss[8]) gegebenen Factor, dessen log = 0.54333 die absolute Horizontalintensität berechnete; mit dieser bestimmte ich nun den Factor $a$, dessen Werthe sich den benachbarten recht gut anschlossen. Zu meinem Erstaunen fand ich jedoch später, dass die von mir berechneten Werthe der Horizontalintensität durchaus nicht mit denen stimmen, die Hansteen in seiner oben citirten Schrift giebt, während doch die Inclinationen dieselben sind, die mitgetheilten Werthe sich also jedenfalls genau auf dieselbe Epoche beziehen. Ich habe in der nachstehenden Tafel I. neben den von mir berechneten Horizontalintensitäten die Correctionen angegeben, die man ihnen hinzufügen muss, um die Werthe, welche Hansteen neuerdings angiebt zu erhalten, den Factor $a$ aber so beibehalten, wie er aus meiner ursprünglichen Rechnung folgte, da mit Benutzung der Hansteenschen Horizontalintensitäten derselbe sich bedeutend zu gross ergeben würde.

An den Factor $a$, der aus den Beobachtungen von Keilhau folgt, habe ich, wenn letztere dem neuesten Werke Hansteen's entnommen sind, um eine Übereinstimmung mit den anderen Beobachtungen herbeizuführen, eine Correction von —0.040 angebracht, die einer Verringerung der Horizontalintensität von 0.0070 entspricht; diese Grösse liegt jedenfalls noch innerhalb der Fehlergrenze in Folge der schon oben besprochenen Ungewissheit der Reduction auf absolutes Mass für die Beobachtungen vor 1834.

Auch die Beobachtungen Hansteen's auf seiner grossen Reise in Russland zeigen grosse Unterschiede, je nachdem man die von Hansteen noch während der Reise brieflich der Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg mitgetheilten Werthe (Mém. de l'Acad. Imp. des Sc. de St. Pétersbourg VI. Sér. Sc. math. T. 1. Bull. scient.), oder die von ihm neuerdings gegebenen, auf absolutes Mass bezogenen, zu Grunde legt. Allein in diesem Falle muss unbedingt letzteren der Vorzug gegeben werden, da die ersteren Werthe von dem Beobachter selbst als vorläufige bezeichnet werden, die noch mehrfacher Correctionen bedürfen.

Reducirt man die von Erman in seiner «Reise um die Erde durch Nord-Asien und die beiden Océane etc. Zweite Abth. Zweiter Band. Berlin 1841» nach relativem Masse gegebenen, bereits mit allen nöthigen Correctionen versehenen Endresultate seiner Beobachtungen vermittelst des Gauss'schen Factors, der auch mit dem von Erman gefundenen gut übereinstimmt (l. c. pag. 454), auf absolutes Mass, so zeigen sich grosse Differenzen mit den von Hansteen nach absolutem Masse gegebenen Werthen derselben Beobachtungen, wie dieses aus Tafel I. zu ersehen, wo neben den von Hansteen gegebenen Werthen der Constanten und den aus ihnen folgenden $a$, in Klammern die Correctionen beigefügt sind, welche an erstere angebracht werden müssen, um die von Erman gegebenen Werthe zu erhalten, so wie die aus den Erman'schen Angaben folgenden $a$. Doch muss auch hier den Hansteen'schen Angaben mehr Gewicht beigelegt werden, da, wie oben gezeigt, wenigstens in Berlin die Beobachtungen Erman's entschieden fehlerhaft sind und auch die aus seinen Beobachtungen während der Seereise folgenden $a$ mit den aus den Beobachtungen Anderer berechneten Werthen für naheliegende Orte sehr geringe Uebereinstimmung zeigen. Ich habe zwar in Tafel II. neben den Mittelwerthen für $a$ nach Hansteen die aus den Erman'schen Angaben folgenden Correctionen angegeben, sie aber bei Entwerfung der Karte nicht benutzt, um so weniger, da sie, wenngleich ein Wachsen nach Osten hin nicht zu verkennen ist, wenig Regelmässigkeit zeigen und ausserdem eine Bestimmung der Correction in den Gegenden, wo Hansteen allein beobachtet hat, ganz problematisch wäre.

Aus der Gestalt der auf der Karte verzeichneten Linien könnte man schliessen, dass der Factor $a$ im europäischen Russland und Westsibirien etwas verkleinert werden müsse, da sich dann auch hier die nach der Gegend des Kreuzungspunktes gerichteten

8) Einleitung zum magn. Atlas von Gauss und Weber pag. 4.

Scheitel der Curven eben so deutlich zeigen würden, wie es im westlichen Europa und im östlichen Sibirien der Fall ist. Einigermassen bestätigt wird diese Vermuthung dadurch, dass die Werthe von $a$, die aus den Beobachtungen Hansteen's auf der Rückreise folgen und jedenfalls kleiner sind, als die entsprechenden auf der Hinreise, an dem einzigen Orte, der eine Vergleichung erlaubt, in St. Petersburg, mit meinen Beobachtungen gut stimmen, denn, wie schon früher gesagt, geben die Beobachtungen Hansteen's vor der Reise 7.608, nach der Reise 7.489, die meinigen 7.508.

Die Beobachtungen von Fuss habe ich aus dem Originalwerke (Mém. de l'Acad. Imp. des Sc. de St. Pétersbourg VI. Sér. T. III.) genommen und mit Hilfe des Gauss'schen Factors reducirt, da Hansteen selbst seine Reduction der Fuss'schen Beobachtungen für sehr problematisch hält, und habe nur die Correctionen beigefügt, die nach Hansteen an die hier gegebenen Horizontalintensitäten angebracht werden müssen. Vielleicht wird es mir später einmal möglich sein, die Beobachtungen von Fuss genauer als es jetzt geschehen kann auf absolutes Mass zu reduciren, da mir das handschriftliche Journal desselben, falls es, wie sehr wahrscheinlich ist, noch existirt, zugesagt ist. Nimmt man die Werthe von $a$ für Sibirien so an, wie sie aus den Originalbeobachtungen Ermans folgen, so stimmen damit die Werthe von Fuss durchaus nicht überein, wie aus Tafel II. unter VI. $a'$ zu ersehen ist; dagegen schliessen sich letztere den Werthen Hansteen's sehr gut an, was jedenfalls darin seinen Grund hat, dass Fuss seine Bestimmungen an die von Hansteen in Irkutsk gemachte Beobachtung der Horizontalintensität anknüpfte.

Ich will übrigens ausdrücklich bemerken, dass, wenngleich nach dem bisher Gesagten die numerischen Werthe des Factors $a$ in ganz Sibirien im Maximum bis auf etwa 0.2 zweifelhaft sind, doch die Lage der Curven im Allgemeinen und namentlich ihr Kreuzungspunct fast genau im Meridian des Gauss'schen Punctes der grössten Intensität ganz ausser Zweifel ist. Mögen die Werthe von $a$, die aus den wenigen von Middendorff im hohen Norden angestellten Beobachtungen folgen, immerhin um 0.2 oder gar 0.3 falsch, sein was nicht unmöglich ist, da das zur Bestimmung der Horizontalintensität benutzte Instrument keine sehr genauen Resultate erwarten lässt, so zeigen sie doch deutlich eine Zunahme nach Norden; ganz constatirt ist die Zunahme nach Süden und die Abnahme nach Westen und Osten, letztere eben sowohl wenn man die corrigirten, als wenn man die uncorrigirten Erman'schen Beobachtungen zu Grunde legt.

Eine vollständige Lösung aller in Bezug auf die magnetischen Constanten in Russland noch vorliegenden Zweifel kann erst durch eine Wiederholung der magnetischen Aufnahme Russlands (manche und zwar sehr grosse Strecken, wie das ganze südwestliche Russland, sind übrigens noch nie in magnetischer Beziehung durchforscht) bewirkt werden. Dann erst wird man genau angeben können, welche Reduction der von Hansteen angestellten Beobachtungen die richtige ist; die neueste von ihm für die Beobachtungen bis 1830 gegebene stützt sich im Wesentlichen doch nur darauf, dass die Dauer von 300 Schwingungen seines Cylinders in Christiania von 1828.16 bis 1834.98, wo die ersten absoluten Bestimmungen gemacht wurden, um 4'.45 abgenommen hat, allein ob diese Abnahme wirklich der reellen Zunahme der Horizontalintensität entspricht, die ja möglicherweise viel grösser gewesen sein kann, ob also der Cylinder in jener Zeit wirklich, wie Hansteen annimmt, ein fast ganz constantes magnetisches Moment gehabt hat, ist durchaus nicht erwiesen. (Vergl. Hansteen l. c. pag. 19.)

Die Beobachtungen von Prof. Kämtz in Finnland schliessen sich den Beobachtungen von Hansteen, wie aus Tafel I. zu ersehen, sehr gut an, doch nur dann, wenn die Horizontalintensitäten des letzteren aus den ursprünglichen im 14. Bande der Poggendorff'schen Annalen gegebenen Werthen mit dem Gauss'schen Factor berechnet werden; dagegen geben die von Hansteen 1863 publicirten Werthe, wie schon bemerkt, den Factor $a$ viel zu gross.

Prof. Lamont bemerkt in der Einleitung zu seinen magnetischen Karten pag. 1., dass Kämtz die Inclination in St. Petersburg um 18′ zu klein gefunden habe, und dieses muss ich in der That bestätigen. Die Inclination in St. Petersburg beträgt gegenwärtig (1864) im Mittel aus zahlreichen Bestimmungen mit sehr vielen Instrumenten, die unter einander genügend stimmen 70°48′[9]); in den 2 Jahren (1863—65),

9) Das Detail meiner zahlreichen Inclinationsbeobachtungen im

während deren ich mich mit diesen Beobachtungen beschäftigt habe, ist keine säculare Änderung merklich geworden und ich glaube daraus schliessen zu dürfen, dass die Inclination gegenwärtig mit dem genannten Werthe ihr Minimum erreicht habe; dann kann sie aber nicht, wie Prof. Kämtz angiebt, im Jahre 1849 nur 70° 33′.2 betragen haben, sondern muss wenigstens um 18′ wahrscheinlich um noch mehr grösser gewesen sein. Prof. Lenz hat im Juli 1861 die Inclination ganz in der Nähe meines gegenwärtigen Beobachtungsortes 71° 3′ gefunden [10]), was jedenfalls für das Mittel des Jahres zu gross ist, allein auch aus meinen Beobachtungen scheint sich zu ergeben, dass die Inclination im Sommer und Herbst grösser ist und auch viel grösseren Schwankungen unterliegt als im Winter und Frühling. Ich bin übrigens, da der Factor $a$ aus den Beobachtungen von Kämtz in Finnland abgeleitet, sich an den aus meinen Petersburger Beobachtungen folgenden Werth sehr gut anschliesst, geneigt zu glauben, dass das Instrument von Kämtz keinen, wenigstens keinen so grossen constanten Fehler gehabt, sondern dass nur in St. Petersburg ein Localeinfluss das Resultat entstellt habe [11]).

Leider war bei meiner Anwesenheit in Dorpat im September 1864 Hr. Prof. Kämtz durch Unwohlsein verhindert, sein Instrument mit dem meinigen zu vergleichen, doch wurde der Platz, an welchem ich beobachtete, genau bezeichnet, so dass eine Vergleichung später vorgenommen werden kann. In Reval fand Kämtz 1847 die Inclination 70°54′.4, ich 1864: 70° 58′.1; hier stimmen also, wenn man annimmt, dass die säculare Inclinationsveränderung in Reval ungefähr dieselbe ist wie in St. Petersburg, die Beobachtungen viel besser überein.

Eine directe Vergleichung des Schwingungsapparates von Kämtz mit meinem Theodoliten wird wohl nicht mehr möglich sein, da, wenn ich nicht irre, Hr. Prof. Kämtz mir mittheilte, dass die damals von ihm benutzte Schwingungsnadel durch einen sehr starken Temperaturwechsel ihren Magnetismus vollständig geändert habe, doch muss ich beiläufig bemerken, dass die Behauptung Lamonts [12]), die von Kämtz gefundene Zunahme der Horizontalintensität seit den 22 Jahr früher angestellten Beobachtungen Hansteen's stütze sich auf die Voraussetzung, dass der von Hansteen benutzte Magnet während dieser Zeit keine weitere Aenderung seines magnetischen Moments erlitten habe, etwas zu berichtigen ist. Kämtz hat vor und nach seiner Reise absolute Bestimmungen der Horizontalintensität in Dorpat angestellt, seine Reisebeobachtungen sind also keineswegs von den Hansteen'schen Messungen abhängig, sondern als absolute zu betrachten (s. die ursprüngliche Abhandlung von Kämtz in den Mém. des Savants étrangers T. VI.). In dem Phil. Mag. Juli 1851 sind die Reisebeobachtungen auf die im Gauss- und Weber'schen Atlas gebrauchte Scale bezogen. Um seine Beobachtungen mit den Hansteen'schen vergleichen zu können, musste Kämtz letztere ebenfalls auf absolutes Mass übertragen, was doch nicht wohl anders möglich war als mit Hilfe des von Hansteen selbst gegebenen Reductionsfactors ($\lg c = 6.00809$) nach der Formel $c = HT^2$. Anstatt diese absoluten Werthe zu vergleichen, hat es jedoch Kämtz vorgezogen die Schwingungszahlen zu vergleichen, was auf dasselbe hinauskommt. Ich will noch bemerken, dass, wenn man annimmt, die Horizontalintensität sei seit den Beobachtungen Hansteens bis jetzt gleichförmig gewachsen, aus den Kämtz'schen Beobachtungen in Reval, mit der von ihm gefundenen jährlichen Zunahme, für 1864 fast genau der von mir gefundene Werth (s. weiter unten) folgt.

Die Beobachtungen Saweljeff's bedürfen wahrscheinlich einer kleinen negativen Correction. In Wy-

---

magnetischen Observatorium in St. Petersburg ist zum grössten Theil schon bearbeitet und wird sobald als möglich im Druck erscheinen.

10) R. Lenz. Untersuchung einer unregelmässigen Vertheilung des Erdmagnetismus im nördl. Theile des finnischen Meerbusens. (Mém. de l'Acad. Imp. des Sc. de St.-Pétersbourg. VII. Sér. T. V. Nr. 3) pag. 22.

11) Herr Prof. Kämtz, gegenwärtig Director des physicalischen Centralobservatoriums in St. Petersburg, theilt mir mit, dass er die in Rede stehenden Beobachtungen in dem damaligen magnetischen Observatorium im Garten des Bergcorps, nur einige hundert Schritt von dem gegenwärtigen entfernt, angestellt und schon damals bemerkt habe, dass dieselben, weder die Inclination noch die Horizontalintensität, mit den von Kupffer an demselben Orte beobachteten übereinstimmten, da eine gleichzeitige Beobachtung Kupffer's diesem eine solche Differenz gab, dass er glaubte, er habe sich versehen. Eben so gab eine am folgenden Tage gemachte Bestimmung der Horizontalintensität durch Kämtz und Moritz letzterem eine bedeutende Abweichung von den gewöhnlich gefundenen Grössen. Wahrscheinlich sei dieses eisernen Gegenständen zuzuschreiben, die sich durch ein Versehen während dieser Beobachtungen in den Räumen des Observatoriums befunden haben mögen.

12) Lamont. Magn. Karten. Einleitung, pag. 1.

tegra, wo sowohl Kämtz als Saweljeff beobachtet haben, fand ersterer 7.721, letzterer 7.992, doch ist die hieraus folgende Correction 0.271 jedenfalls zu gross und beträgt wohl nur einige Hundertel.

Im Vorhergehenden ist bereits mehrfach von einer kleinen Reise zu magnetischen Zwecken die Rede gewesen, die ich im Sept. und Oct. 1864 im Auftrage der Akademie in Begleitung eines Seeofficiers Hrn. Staritzky unternahm, der im Sommer 1865 nach dem Amur abgehen und neben seinen andern Arbeiten auch magnetische Beobachtungen anstellen sollte. Ich gebe hier in der Kürze die Resultate dieser Reise, da sie zu gering sind, um sie zum Gegenstand einer eigenen Publication zu machen. Für mich war neben der Einübung des Hrn. Staritzky ein Hauptzweck der, zu sehen, wie sich meine Instrumente bei dem Transport und den Unbilden der Witterung ausgesetzt bewähren würden, um, falls sich Mängel herausstellen sollten, solchen noch vor Unternehmung einer grösseren Reise abhelfen zu können. Es stellte sich heraus, dass die magnetischen Theodoliten dem allerdings im höchsten Grade ungünstigen Wetter nicht genügend widerstanden, wesshalb ich unsere Declinationsbeobachtungen ganz unterdrücke. Ein wenig besser sind die Bestimmungen der Horizontalintensität, wie die Vergleichung der von Hrn. Staritzky und mir ausgeführten Bestimmungen zeigt. Das Inclinatorium hielt sich im Allgemeinen gut, nur wuchs der Unterschied in den Angaben der beiden dazu gehörigen Nadeln, der vor und nach der Reise in St. Petersburg nur 4—5′ betrug, mit abnehmender Inclination allmälig, doch sehr regelmässig, bis etwa 15′, so dass, da ich immer das Mittel aus den Angaben der beiden Nadeln nahm (das in St. Petersburg den richtigen Werth giebt) ein Fehler von einigen Minuten möglich ist. Ich theile die Resultate der von Hrn. Staritzky und mir gemachten Beobachtungen und die aus dem Mittel derselben folgenden Werthe von *a* hier mit. Nur für Mitau und Dünaburg habe ich das gefundene *a* in der Karte verzeichnet, die anderen Orte zeigen zu grosse Abweichungen, die aber jedenfalls zum kleinsten Theile durch Beobachtungsfehler, sondern vielmehr durch reelle magnetische Anomalieen hervorgebracht sind, welche im finnischen Meerbusen und in der Umgebung von Dorpat schon längst nachgewiesen sind, aber, wie sich aus meinen Beobachtungen sehr deutlich herausstellt, auch bei Riga und der nur etwa 2 deutsche Meilen davon entfernten Bolderaa (neben der Festung Dünamünde) sehr stark hervortreten. Südlich von Riga giebt das ebenfalls nur wenige Meilen entfernte Mitau einen durchaus normalen Werth. Die Inclination ist stets mit beiden Nadeln beobachtet worden, die Intensität von jedem Beobachter an seinem eigenen Theodoliten. Einige der mitgetheilten Werthe sind bereits Mittelwerthe aus mehreren Messungen.

| | Inclination | | | Hor. Intensität | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Müller | Staritzky | Mittel | Müller | Staritzky | Mittel | *a* |
| Reval . . . . | 70 58.2 | 70 58 | 70 58.1 | 1.6098 | 1.6107 | 1.6103 | 7.528 |
| Dorpat I. . . | 70 19.3 | — | — | 6855 | — | — | 655 |
| II. . | 70 28.6 | 70 31.2 | 70 29.9 | — | 6623 | — | 605 |
| III. . | 70 51 | — | — | — | 6567 | — | 725 |
| Pskow . . . | 69 24.3 | 69 24.2 | 69 24.25 | 7518 | 7300 | 7409 | 576 |
| Dünaburg . | 68 44.8 | 68 44.8 | 68 44.8 | 7485 | 7315 | 7400 | 316 |
| Riga. . . . . | 69 26.5 | 69 31.2 | 69 28.8 | 7274 | 7381 | 7328 | 564 |
| Bolderaa. . | 70 24.5 | — | — | 6558 | — | — | 533 |
| Mitau . . . . | 69 21.2 | — | — | 6862 | — | — | 269 |

Die Beobachtungen in England und Schottland, aus dem im Jahre 1861 von General Sabine gegebenen Report entlehnt, geben *a* offenbar um wenigstens 0.1 zu klein an, was aus der Vergleichung mit den umliegenden Ländern sofort ersichtlich wird. Der Grund scheint mir in einem constanten Fehler zu liegen, den das zur Bestimmung der Intensität angewandte Reiseinstrument gehabt hat. Dasselbe stimmte zwar vollständig mit dem Stationsinstrumente in Kew überein, allein dieses durchaus nicht mit dem in Greenwich zu derselben Zeit benutzten. In den «Greenwich Magnetical and Meteorological Observations 1861» pag. CXXIV findet man eine im Jahre 1861 angestellte Vergleichung eines dem in Kew aufgestellten in jeder Hinsicht ähnlichen Instruments mit dem bisher in Greenwich gebrauchten. Das alte Instrument von Greenwich giebt im Mittel aus 14 Beobachtungen die Horizontalintensität 1.7726, das neue im Mittel aus 13 Beobachtungen 1.7574. Stimmte also das neue Instrument mit dem in Kew nicht allein in der Construction, sondern auch in den Resultaten (was leider nicht gesagt ist) überein, so gab das Kewsche Instrument und folglich auch das Reiseinstrument die Horizontalintensität den Greenwicher Beobachtungen gegenüber bedeutend zu klein[13]). Es bleibt

13) In England ist man geneigt, die Angaben des Instruments in

freilich immer noch zweifelhaft, ob die Bestimmungen der Horizontalintensität in Greenwich wirklich als richtig zu betrachten sind und wäre sehr zu wünschen, dass eine genaue Vergleichung der englischen und der in München benutzten Instrumente, auf welche die Messungen in einem grossen Theile Europas bezogen sind, zu Stande käme. Eine solche Vergleichung erscheint um so wichtiger, da man in England aufs Neue an eine Nordpolfahrt denkt, bei deren wissenschaftlicher Ausrüstung es jedenfalls an magnetischen, genau justirten Instrumenten nicht fehlen darf.

Auch die Inclinationen zeigen, wenigstens in Greenwich, ziemlich bedeutende constante Differenzen der verschiedenen angewandten Instrumente, und es wäre darum durchaus wünschenswerth, dass dieselben mit den an einigen Orten in Deutschland in Gebrauch befindlichen Inductionsinclinatorien verglichen würden. 1861 gaben 3 Nadeln, die zu einem Inclinatorium von Robinson gehörten, im Mittel 68° 25′.1 (die einzelnen Nadeln 17′.41, 31′.06, 26′.97), dagegen 5 Nadeln (von verschiedener Länge) eines von Airy angegebenen Inclinatoriums 68° 16′.1, wobei die Extreme nur um 4′.1 differiren.

Da demnach sowohl die Inclination als die Horizontalintensität nur mangelhaft bekannt ist, kann auch der Factor $a$ nur sehr angenähert bestimmt werden. Vereinigt man eine jede der beiden eben angeführten Inclinationsangaben mit einer jeden der früher gegebenen Horizontalintensitäten, so hat man:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 68 | 25.1 | 1.7726 | 7.362 |
| 68 | 25.1 | 7574 | 283 |
| 68 | 16.1 | 7726 | 306 |
| 68 | 16.1 | 7574 | 227 |

Das Mittel ist 7.295, was mit der dritten Zusammenstellung, die ich für die wahrscheinlichste halte, recht gut stimmt. Da dieser Werth um etwa 0.1 grösser ist als der aus den Beobachtungen ursprünglich folgende Werth 7.209 (s. Tafel I.), der für einen London sehr nahe liegenden Punct gilt, so habe ich diese Correction an alle $a$ in England und Schottland angebracht, wodurch die Regelmässigkeit der Linien vollständig hergestellt wird.

Für Irland habe ich, da mir die Resultate der neuerdings angestellten Beobachtungen nicht bekannt geworden sind, die Daten benutzt, welche Sabine in seinem Report von 1839 gegeben hat. Dort findet man die ganze Intensität, auf London als Einheit bezogen, aus der ich zunächst die Horizontalintensität nach demselben Masse berechnet habe. Nach der Humboldt'schen Scale ist die ganze Intensität in London 1.372 [log = 0.13735]; ferner ist der log. des Reductionsfactors der Humboldt'schen auf die absolute Scale 0.54333, somit der log. des Factors, durch welchen jene Horizontalintensitäten auf absolutes Mass reducirt werden, 0.68068 Die gefundenen Werthe für $a$ schliessen sich den Lamont'schen, sowie den corrigirten Werthen in England und Schottland gut an. Ich will noch bemerken, dass man aus diesen Beobachtungen den Werth von $a$ für Kew 7.292, für Aberdeen 7.538, für Lerwick 7.658 findet, welche Werthe, mit den in Tafel I. gegebenen verglichen, die Berechtigung der oben motivirten Correction bestätigen.

Die Kreil'schen Beobachtungen im österreichischen Kaiserstaate, so wie in Italien und der Türkei schliessen sich denen Lamont's recht gut an. Letzterer äussert freilich das Gegentheil [14]) und bemerkt: «es lassen sich auch die Zeitpuncte, wo die Änderungen der Instrumente eingetreten sind, sehr gut bestimmen»; allein ich glaube, dass Hr. Prof. Lamont damals noch, gemäss seinen eigenen Beobachtungen, muthmasste, dass der Factor $a$ nach Süden zu immer stetig abnehme, was, wie die vorliegende Karte zeigt, in der That nicht der Fall ist. Übrigens will ich darum die Möglichkeit einer Veränderung der Instrumente und eines daraus entspringenden geringen Fehlers, besonders bei der Reise an den Küsten des schwarzen Meeres, durchaus nicht leugnen und muss noch überdies bemerken, dass die Inclinationsbeobachtungen Kreil's zum grössten Theile erst neu reducirt werden müssen, ehe ihre Resultate als ganz gesichert erscheinen können. Kreil wandte nämlich grösstentheils Nadeln an, deren Schwerpunct ziemlich entfernt vom Drehungsmittelpuncte lag, und bei denen demnach die Ablesungen bei verschiedenen Lagen der Nadel sehr differirten (in dem mir gerade vorliegenden Jahrgang 1848 um

Kew vorzuziehen. In den Greenwich Observ. 1862 pag. XXXIX heisst es: «but as the Kew Unifilar may be assumed to be generally similar in pattern to others of the same class extensively distributed, I have thought it desirable to adopt it» etc. Ich kann, nach dem hier Gesagten, dieser Ansicht durchaus nicht beistimmen.

14) Magnetische Karten von Deutschland und Bayern, pag. 6.

mehr als 40°). Ist es auch schon misslich, bei so grossen Abweichungen der einzelnen Nadelpositionen von der wahren Inclination zu beobachten, da nicht die volle Kraft des Erdmagnetismus auf die Einstellung der Nadel einwirkt, so darf man sich doch nur dann einigermassen brauchbare Resultate versprechen, wenn die Beobachtungen nach der bekannten Formel von Mayer berechnet werden. Das einfache Mittel der Ablesungen kann mit einem sehr bedeutenden Fehler behaftet sein. So gaben z. B. in Santa Maria[15]) 4 Inclinationsbestimmungen die Werthe: 64°4′.25, 5′.14, 10′.65 und 63°58′.27, also im Mittel 64°4′.58. Nach der Mayerschen Formel geben diese Beobachtungen: 64°19′.7, 17′.9, 19′.3, 11′.8, im Mittel 64°17′.2; der Fehler wegen Nichtberücksichtigung der Lage des Schwerpuncts und der Veränderung des Magnetismus beträgt also 12′.62. Die k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien wird, auf diesen Mangel aufmerksam gemacht, gewiss Sorge tragen, ihn zu beseitigen.

Die Beobachtungen Schaub's sind mir nicht im Original, sondern nur aus Kreil's Zusammenstellung bekannt; der einzige Punct, den beide Beobachter besucht haben, ist Corfu; da sie nicht gleichzeitig beobachtet haben und die Kreil'schen Bestimmungen der säcularen Veränderung der Inclination nach dem Vorhergehenden sehr unsicher sind, so ist eine genaue Vergleichung nicht möglich. Der Factor $a$ folgt aus den Beobachtungen Kreil's 7.093, aus denen Schaub's 7.171. Ist diese Differenz wirklich eine in der Beschaffenheit der Instrumente begründete, so müssten die Beobachtungen Schaub's, die Richtigkeit der Kreil'schen Beobachtungen vorausgesetzt, corrigirt werden, und die Linien für den Factor $a$ würden in dem Raume zwischen Corfu und Alexandria etwas weiter auseinanderrücken; doch habe ich diese Correction, als nicht hinlänglich gesichert, nicht angebracht.

Die Beobachtungen aus Persien verdanke ich der Güte des Hrn. Prof. R. Lenz. Sie sind seiner demnächst im Druck erscheinenden Schrift über die Ergebnisse seiner Reise in Persien in den Jahren 1858 und 1859 entlehnt. Die von Hrn. Prof. Lenz gegebenen Inclinationsbestimmungen sind sehr unsicher, da die beiden Nadeln des von ihm benutzten Inclinatoriums eine constante Differenz von etwa 1° zeigten und daher das Mittel aus beiden mit einem bedeutenden Fehler behaftet sein kann. Scheinbar schliessen sich die Beobachtungen von Lenz den übrigen gut an, doch ist die Entfernung von den nächstgelegenen Beobachtungspuncten Hansteen's und Schaub's zu gross, um entscheiden zu können, ob die Lenz'schen Beobachtungen mit einem constanten Fehler behaftet sind oder nicht. Leider fehlen mir bis jetzt andere Beobachtungen aus den Gränzländern des caspischen Meeres, die diese Frage vielleicht entscheiden könnten, gänzlich, da die bereits seit einigen Jahren an den Ufern des caspischen Meeres von mehreren Mitgliedern der caspischen Expedition ausgeführten magnetischen Beobachtungen noch nicht veröffentlicht sind und ich die Beobachtungen, welche Kupffer und E. Lenz im Jahre 1830 auf einer Reise nach dem Elbrus angestellt haben, trotz aller Bemühungen nicht auffinden konnte.

Unter sich stimmen die Beobachtungen von Lenz sehr gut überein, wie aus der Karte zu ersehen, und habe ich nur 2 Beobachtungsorte weggelassen, nämlich Astrabad ($I = 49°53'$, $H = 2.8158$, $a = 8.335$) und Kirman ($I = 40°32'$, $H = 3.3860$, $a = 13.723$), die sich mit den anderen durchaus nicht vereinbaren lassen, doch scheint bei beiden, wie bei Astrabad die Vergleichung mit dem ganz nahen Siared, bei Kirman die Vergleichung mit Hubbis zeigt, der Fehler nur in der Horizontalintensität zu liegen, während die Inclinationen, da die Differenz der beiden Nadeln auf der ganzen Reise sehr constant geblieben ist, entweder sämmtlich richtig, oder sämmtlich um eine und dieselbe Grösse zu corrigiren sind.

—

Folgendes Verzeichniss enthält die vollständigen Titel der Werke, aus denen ich das Material zu den Tafeln geschöpft habe, sowie die kürzere Bezeichnung, unter welcher dieselben in den Tafeln citirt sind.

Hansteen, Magnetiske Jagttagelser paa Island og Spitsbergen. (Oversigt over det Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Forhandl. Dec. 1861). Hansteen 1861.

Sabine, Report on the Magnetic Isoclinal and Isodynamic Lines in the British Islands. London 1839. (8. Report of the British Assoc.)...Sabine 1839.

15) Kreil und Fritsch. Magnetische und geographische Ortsbestimmungen im österreichischen Kaiserstaate. Jahrg. 1846. p. 121.

Lamont, Untersuchungen über die Richtung und Stärke des Erdmagnetismus im südwestlichen Europa. München 1858.....Lamont 1858.

Balfour Stewart, On some Results of the Magnetic Survey of Scotland in the years 1857 and 1858, undertaken by John Welsh. (Report of the British Assoc. 1859).....Stewart 1859.

Sabine, Report on the Repetition of the Magnetic Survey of England. (Report of the British Assoc. 1861).....Sabine 1861.

Hansteen, Berichtigungen und Zusätze zu den in Poggendorff's Annalen Bd. 3. St. 3. u. 4. enthaltenen Beobachtungen über die Intensität des Erdmagnetismus. (Poggendorff's Annalen Bd. 6 (82). 1826. pag. 309 ff.).....Pogg. Ann. Bd. 6.

Lamont, Untersuchungen über die Richtung und Stärke des Erdmagnetismus in Nord-Deutschland, Belgien, Holland, Dänemark. München 1859.
Lamont 1859.

Lamont, Magnetische Karten von Deutschland und Bayern. München 1854.....Lamont Karten.

Hansteen und Due, Resultate magnetischer, astronomischer und meteorologischer Beobachtungen auf einer Reise nach dem östlichen Sibirien in den Jahren 1828—1830. Christiania 1863.
Hansteen 1863.

Tafel über die Inclination und ganze Intensität der erdmagnetischen Kraft, nach den neuesten Beobachtungen. (Poggendorff's Annalen, Band 14 (90), 1828, pag. 376 ff.).....Pogg. Ann. Bd. 14.

Kreil, Magnetische und geographische Ortsbestimmungen im südöstlichen Europa und einigen Küstenpuncten Asiens. Wien 1862.....Kreil 1862.

Extract of a letter from Prof. Kämtz to Lieut. Colonel Sabine. (Philosophical Magazine S. 4. Vol. 2. Nr. 8. July 1851).....Phil. Mag. 1851.

Saweljeff, Magnetische Beobachtungen und geographische Ortsbestimmungen im Jahre 1841 während einer Reise an den Küsten des weissen und Eismeeres. (Mémoires des savants étrangers, Tome VI. St.-Pétersbourg 1851.).....Saweljeff.

v. Middendorff, Sibirische Reise, Band I. Theil I. Magnetische Beobachtungen, bearbeitet von Lenz.
v. Middendorff.

Fuss, Geographische, magnetische und hypsometrische Bestimmungen in den Jahren 1830—1832. (Mém. de l'Acad. Imp. des Sciences de St.-Pétersbourg. VI. Sér. Sc. math. T. III. St.-Péterb. 1835.)
Fuss.

A. Erman, Reise um die Erde, ausgeführt in den Jahren 1828, 1829 und 1830. Zweite Abth. Zweiter Band. Berlin 1841.....Ermans Reise.

A. Erman, Über die Elemente des Erdmagnetismus und deren säculare Veränderung für Berlin. (Astr. Nachrichten Nr. 1466—1467.)
Astr. Nachr. Nr. 1466.

## Tafel I.

### Zusammenstellung der Beobachtungsdaten und der aus ihnen abgeleiteten *a*.

(Die Zahlen und Buchstaben in der ersten Spalte beziehen sich auf die von den Längen- und Breitengraden gebildeten Vierecke auf der Karte.)

| | Ort | φ | L. von Ferro | *I* | *H* | *a* | Epoche | Beobachter | Nachweis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IV. a. | Thingvellir | 64°15′ | −3°30′ | 76° 4′.2 | 1.2279 | 8.018 | 1836.5 | Lottin | Hansteen 1861 |
| | Reykiavik | 64 8 | −4 16 | 77 0.3 | 2138 | 533 | | | |
| | Selsund | 63 54 | −2 8 | 76 40.7 | 2856 | 745 | | | |
| III. b. | Vapnafiord | 65 44 | 2 53 | 77 13 | 1.1842 | 8.499 | 1833 | Blosseville | Ebenda |
| | Nordfiord | 65 10 | 4 1 | 76 45.7 | 1629 | 074 | | | |
| VI. c. | Belmullet | 54 13 | 7 48 | 72 13.4 | 1.5063 | 7.532 | Aug. 1835 | — | Sabine 1839 |
| | Markree | 54 12 | 9 14 | 72 6.3 | 5157 | 528 | | | |
| | Ballina | 54 7 | 8 33 | 72 9 | 5100 | 518 | | | |
| | Kiltanon | 52 52 | 8 57 | 71 21.3 | 1.5758 | 7.513 | Dec. Aug. Nov. 1835 | — | Ebenda |
| | Ennis | 52 51 | 8 42 | 71 13.2 | 5823 | 489 | | | |
| | Valencia | 51 56 | 7 23 | 71 5.4 | 5975 | 513 | | | |
| VIII. c. | La Coruña | 43 22 | 9 18 | 64 9.1 | 2.0217 | 7.210 | 1 Jan. 1858 | Lamont | Lamont 1858 |
| | Santjago | 42 52 | 9 11 | 63 57.7 | 0341 | 216 | | | |
| | Vigo | 42 14 | 8 55 | 63 35.0 | 0573 | 223 | | | |

| | Ort | φ | L. von Ferro | *I* | *H* | *a* | Epoche | Beobachter | Nachweis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IX. c. | Lissabon | 38° 42′ | 8° 31′ | 60° 39′.2 | 2.2102 | 7.184 | 1 Jan. 1858 | Lamont | Ebenda |
| V. d. | Kirkwall | 58 59 | 14 42 | 72 40.9 | 1.4716 | 7.560 | | | |
| | Thurso | 58 35 | 14 8 | 72 32.7 | 4762 | 521 | Aug. 1858 | | |
| | Durness | 58 34 | 12 56 | 72 50 | 4558 | 548 | | — | Stewart 1859 |
| | Inverness | 57 28 | 13 29 | 72 7.9 | 5093 | 506 | Sept. 1857 | | |
| | Fort Augustus | 57 9 | 13 0 | 72 2.6 | 1.5134 | 7.488 | Sept. | | |
| | Edinburgh | 55 58 | 14 29 | 71 11.3 | 5665 | 393 | Oct. 1857 | — | Ebenda |
| | Gretna | 55 1 | 14 37 | 70 46 | 5956 | 367 | Sept. | | |
| VI. d. | Dublin | 53 21 | 11 24 | 71 4.8 | 1.5873 | 7.455 | Sept., Nov. 1835 | | |
| | Waterford | 52 16 | 10 32 | 70 50.5 | 5987 | 414 | Sept. | — | Sabine 1839 |
| | Broadway | 52 13 | 11 16 | 70 35.9 | 6200 | 424 | Sept. | | |
| | Glangwnna | 53 8 | 13 26 | 70 2 | 1.6465 | 7.331 | Oct. 1858 | | |
| | Llandovery | 52 1 | 13 55 | 69 9.7 | 6977 | 255 | Juli 1860 | — | Sabine 1861 |
| | Stackpole Court | 51 38 | 12 45 | 68 58.2 | 7212 | 303 | Aug. 1860 | | |
| | Lew Trenchard | 50 39 | 13 29 | 68 17.4 | 1.7580 | 7.239 | Juli | | |
| | Teignmouth | 50 33 | 14 10 | 68 4.7 | 7700 | 223 | Juni 1859 | — | Ebenda |
| | Penjerrick | 50 8 | 12 33 | 68 8.2 | 7692 | 240 | Juni, Juli | | |
| VIII. d. | Santander | 43 28 | 13 52 | 63 34.3 | 2.0523 | 7.192 | | | |
| | Bilbao | 43 16 | 14 44 | 63 22.1 | 0616 | 179 | 1 Jan. 1858 | Lamont | Lamont 1858 |
| | Guadalaxara | 40 37 | 14 36 | 61 10.2 | 1674 | 095 | | | |
| | Madrid | 40 24 | 13 59 | 61 5.9 | 1718 | 098 | | | |
| IX. d. | Tembleque | 39 42 | 14 5 | 60 20.9 | 2.2045 | 7.064 | | | |
| | Sevilla | 37 23 | 11 39 | 58 58.3 | 2849 | 107 | 1 Jan. 1858 | Lamont | Ebenda |
| | Malaga | 36 43 | 13 15 | 57 49.4 | 3350 | 105 | | | |
| | Cadiz | 36 28 | 11 27 | 58 3.7 | 3300 | 141 | | | |
| IV. e. | Lerwick | 60 9 | 16 32 | 73 11.9 | 1.4312 | 7.591 | Aug. 1858 | — | Stewart 1859 |
| V. e. | Peterhead | 57 31 | 15 54 | 71 54.7 | 1.5150 | 7.438 | Sept. | | |
| | Aberdeen | 57 9 | 15 35 | 71 49.4 | 5165 | 408 | Sept. 1857 | — | Ebenda |
| | Makerstoun | 55 35 | 15 9 | 70 50.3 | 5963 | 400 | Aug. | | |
| VI. e. | Stonyhurst | 53 51 | 15 12 | 70 0.2 | 1.6374 | 7.278 | Oct. 1858 | | |
| | Cleethorpe | 53 32 | 17 40 | 69 29.7 | 6730 | 256 | Sept. | — | Sabine 1861 |
| | Cromer | 52 56 | 18 57 | 68 55.3 | 7064 | 209 | Oct. 1860 | | |
| | Cambridge | 52 13 | 17 46 | 68 41.9 | 1.7224 | 7.207 | Mai 1860 | | |
| | Kew | 51 29 | 17 22 | 68 22.4 | 7490 | 223 | Jan. 1859 | — | Ebenda |
| | Margate | 51 23 | 19 3 | 68 5.9 | 7637 | 198 | Oct. 1860 | | |
| VII. e. | Paris | 48 50 | 20 0 | 66 26.5 | 1.8759 | 7.194 | | | |
| | Tours | 47 24 | 18 21 | 65 44.3 | 9192 | 183 | 1 Jan. 1858 | Lamont | Lamont 1858 |
| | Nantes | 47 13 | 16 7 | 65 55.9 | 9096 | 198 | | | |
| VIII. e. | Bordeaux | 44 50 | 17 5 | 64 5.8 | 2.0163 | 7.164 | | | |
| | Bayonne | 43 29 | 16 11 | 63 6.8 | 0691 | 140 | 1 Jan. 1858 | Lamont | Ebenda |
| | Saragossa | 41 38 | 16 46 | 61 86.4 | 1459 | 105 | | | |
| IX. e. | Valencia | 39 29 | 17 15 | 59 28 | 2.2456 | 7.044 | | | |
| | Carthagena | 37 36 | 16 40 | 57 51.6 | 3246 | 054 | 1 Jan. 1858 | Lamont | Ebenda |
| | Almeria | 36 52 | 15 8 | 57 26.9 | 3460 | 067 | | | |
| IV. f. | Bergen | 60 24 | 22 57 | 74 3 | 1.3653 | 7.660 | | | |
| | Ullensvang | 60 20 | 24 18 | 73 44 | 3957 | 663 | 1821 | Hansteen | Pogg. Ann. Bd. 6. |
| | Bekkervig | 60 1 | 22 50 | 73 58 | 3621 | 601 | | | |
| VI. f. | Leiden | 52 9 | 22 9 | 68 21.7 | 1.7561 | 7.255 | | | |
| | Dünkirchen | 51 2 | 20 2 | 67 56.3 | 7871 | 260 | | | |
| | Mecheln | 51 2 | 22 9 | 67 38.6 | 8018 | 230 | 1 Jan. 1858 | Lamont | Lamont 1858 und 1859 |
| | Brüssel | 50 51 | 22 2 | 67 39.2 | 8029 | 239 | | | |
| | Arras | 50 18 | 20 26 | 67 23.2 | 8201 | 233 | | | |
| VII. f. | Dijon | 47 19 | 22 42 | 64 55 | 1.9543 | 7.097 | | | |
| | Moulins-sur-Allier | 46 34 | 21 0 | 64 43.4 | 9758 | 148 | 1 Jan. 1858 | Lamont | Lamont 1858 |
| | Clermont-Ferrand | 45 47 | 20 45 | 64 12.1 | 2.0068 | 146 | | | |

| | Ort | φ | L. von Ferro | *I* | *H* | *a* | Epoche | Beobachter | Nachweis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VIII. f. | Montpellier | 43° 37′ | 21° 33′ | 62° 15′.3 | 2.1112 | 7.108 | 1 Jan. 1858 | Lamont | Ebenda |
| | Marseille | 43 18 | 23 2 | 61 40.5 | 1363 | 072 | | | |
| | Perpignan | 42 42 | 20 34 | 61 47.8 | 1357 | 105 | | | |
| IV. g. | Leirdal | 61 8 | 25 30 | 74 6 | 1.3583 | 7.648 | 1821 | Hansteen | Pogg. Annal. Bd. 6 |
| | Vang | 61 6 | 26 23 | 73 59 | 3794 | 702 | | | |
| | Maristuen | 61 2 | 25 54 | 74 4 | 3484 | 579 | | | |
| | Tumlevold | 60 51 | 27 38 | 73 50 | 3859 | 661 | | | |
| | Gran | 60 22 | 28 12 | 73 45 | 3904 | 644 | | | |
| | Moe | 60 14 | 28 11 | 74 3 | 3667 | 667 | | | |
| V. g. | Christiania | 59 55 | 28 25 | 72 34 | 1.4860 | 7.582 | 1822? | Hansteen | Ebenda |
| | Gothenburg | 57 42 | 29 38 | 71 58 | 4955 | 362 | 1820 | | |
| | Friedrichsburg | 55 56 | 29 58 | 70 59 | 5971 | 465 | | | |
| | Soröe | 55 27 | 29 14 | 70 57 | 5786 | 355 | | | |
| VI. g. | Flensburg | 54 47 | 27 6 | 69 23.9 | 1.6836 | 7.273 | 1 Jan. 1858 | Lamont | Lamont 1859 |
| | Kiel | 54 19 | 27 49 | 69 7 | 7145 | 324 | | | |
| | Altona | 53 33 | 27 36 | 68 47.5 | 7382 | 323 | | | |
| | Göttingen | 51 32 | 27 36 | 67 21.7 | 7989 | 115 | 1850.0 | — | Lamont, Karten |
| VII. g. | Würzburg | 49 48 | 27 36 | 66 22.7 | 1.8718 | 7.151 | 1850.0 | — | Lamont, Karten |
| | München | 48 8 | 29 14 | 64 59.5 | 9523 | 111 | | | |
| | Venedig | 45 26 | 30 0 | 62 50.3 | 2.0740 | 082 | | | |
| | Turin | 45 4 | 25 21 | 63 26.1 | 0442 | 105 | | | |
| VIII. g. | Genua | 44 24 | 26 34 | 62 28.2 | 2.1034 | 7.105 | 1850.0 | — | Ebenda |
| | Florenz | 43 46 | 28 54 | 62 39.2 | 0753 | 033 | | Sartorius von Waltershausen | |
| I. g. u. h. | Spitzbergen | 78 59 | 26 10 | 79 37.6 | 0.9586 | 8.950 | 1838.6 | Meyer u. Boeck | Hansteen 1861 |
| | | 77 20 | 35 40 | 79 59.5 | 9401 | 9.157 | 1827.7 | Keilhau | |
| | | 76 20 | 32 18 | 79 50.5 | 9659 | 9.193 | | | |
| I. h. | Bären-Eiland | 75 8 | 33 40 | 78 53.6 | 1.0131 | 8.687 | Aug. 1827 | Keilhau | Ebenda |
| III. h. | Sandtorvholm | 68 36 | 34 9 | 76 16.8 | 1.2214 | 8.108 | Apr. 1827 | Keilhau | Hansteen 1863 |
| | Lövöe | 67 48 | 32 28 | 75 53.6 | 2462 | 8.016 | | | |
| | Bodöe | 67 17 | 32 8 | 75 54.1 | 2419 | 7.996 | | | |
| | Gilleskaal | 67 3 | 31 49 | 76 9.3 | 2386 | 8.130 | | | |
| | Dönnes | 66 13 | 30 20 | 75 3 | 3030 | 7.851 | | | |
| | Belsvaag | 65 55 | 30 5 | 74 53.6 | 2844 | 7.665 | | | |
| | Taraak | 65 6 | 30 0 | 75 42.3 | 3042 | 8.234 | | | |
| IV. h. | Östersund | 63 10 | 32 12 | 73 55.9 | 1.3866 (+164) | 7.714 | 1825 | Hansteen | Pogg. Annal. Bd. 14 |
| | Greimnäss | 62 50 | 32 50 | 74 6.8 | 3648 (+291) | 689 | | | |
| | Ålsta | 62 29 | 33 40 | 73 42.6 | 3935 (+331) | 640 | | | |
| | Sundswall | 62 22 | 34 56 | 73 37.9 | 3935 (+331) | 602 | | | |
| V. h. | Carlstad | 59 23 | 31 16 | 72 33.4 | 1.4430 (+345) | 7.355 | 1825 | Hansteen | Pogg.A.Bd.14 |
| | Helsingburg | 56 3 | 30 23 | 70 52 | 5784 | 320 | 1820 | | Pogg. Annal. Bd. 6 |
| | Kopenhagen | 55 41 | 30 15 | 70 36 | 5868 | 254 | | | |
| | Ystad | 55 26 | 31 28 | 70 13 | 6252 | 295 | 1824 | Erichsen | |
| VI. h. | Berlin | 52 30 | 31 3 | 67 31.1 | 1.8041 | 7.197 | 1 Jan. 1858 | Lamont | Lamont 1859 |
| | Posen | 52 25 | 34 36 | 67 4.9 | 8287 | 170 | | | |
| | Leipzig | 51 20 | 30 2 | 66 45.8 | 8469 | 154 | | | |
| | Breslau | 51 7 | 34 42 | 66 8 | 8825 | 124 | | | |
| VII. h. | Wien | 48 13 | 34 2 | 64 26.1 | 1.9940 | 7.152 | 1850.0 | — | Lamont, Karten |
| | Kremsmünster | 48 3 | 31 48 | 64 36.5 | 9697 | 079 | | | |
| | Lienz | 46 50 | 30 24 | 63 56.7 | 2.0049 | 055 | 1846.6 | Kreil | Kreil 1862 |
| VIII. h. | Ancona | 43 37 | 31 10 | 60 53.4 | 2.1821 | 7.095 | 1854.8 | Kreil | Kreil 1862 |
| | Spalato | 43 31 | 34 7 | 60 26.1 | 2050 | 091 | 1854.7 | | |
| | Rom | 41 54 | 30 8 | 59 38 | 2459 | 093 | 1850 | — | Lamont, Karten |
| | Molfetta | 41 13 | 34 21 | 57 52.9 | 3286 | 083 | 1854.8 | Kreil | Kreil 1862 |
| IX. h. | Messina | 38 11 | 33 14 | 55 28.2 | 2.4423 | 7.117 | 1848 | Norwegische Seeofficiere | Hansteen 1863 |
| | La Valette | 35 54 | 32 11 | 53 28.5 | 5450 | 247 | 1843 | | |

| | Ort | φ | L. von Ferro | *I* | *H* | *a* | Epoche | Beobachter | Nachweis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| III. i. | Tromsöe | 69° 38′ | 36° 35′ | 76° 11′.4 | 1.2163 | 8.024 | 1849 | Kämtz | Phil. Mag. 1851 |
| | Gebostad | 69 15 | 35 30 | 76 18.8 | 1939 (+ 52) | 7.973 | 1827 | Keilhau | Pogg. Ann. B. 14 |
| | Kielli-järwi | 69 5 | 38 20 | 75 52.4 | 2407 | 974 | 1849 | Kämtz | Phil. Mag. 1851 |
| | Kaaressuando | 68 24 | 39 48 | 75 37.1 | 2554 | 907 | | | |
| | Piteå | 65 19 | 39 9 | 74 9 | 3818 (+330) | 800 | 1825 | Hansteen | Pogg. Ann. B. 14 |
| IV. i. | Umeå | 63 49 | 37 52 | 74 4 | 1.3549 (+321) | 7.613 | 1825 | Hansteen | Pogg. Ann. B. 14 |
| | Wasa | 63 5 | 39 15 | 73 0.8 | 4385 | 541 | 1847 | Kämtz | Phil. Mag. 1851 |
| | Hernösesand | 62 38 | 35 33 | 73 55.7 | 3743 (+317) | 647 | 1825 | Hansteen | Pogg. Ann. B. 14 |
| | Johannisdal | 62 21 | 39 1 | 73 27.3 | 3955 | 526 | 1847 | Kämtz | Phil. Mag. 1851 |
| | Tjök | 62 18 | 39 3 | 72 43 | 4654 | 544 | | | |
| | Björneborg | 61 29 | 39 26 | 72 55.4 | 4361 (+342) | 486 | 1825 | Hansteen | Pogg. Ann. B. 14 |
| V. i. | Stockholm | 59 20 | 35 44 | 72 8.3 | 1.4919 (+341) | 7.419 | 1825 | Hansteen | Pogg. Ann. B. 14 |
| VI. i. | Königsberg | 54 43 | 38 10 | 68 49.2 | 1.7167 | 7.223 | | | |
| | Dirschau | 54 4 | 36 26 | 68 17.6 | 7624 | 262 | 1 Jan. 1858 | Lamont | Lamont 1859 |
| | Bromberg | 53 7 | 35 41 | 67 20.4 | 8219 | 226 | | | |
| | Krakau | 50 4 | 37 37 | 65 22.8 | 9349 | 146 | Mittel aus 1848.8 und 1850.6 | Kreil | Kreil 1862 |
| VII. i. | Wieliczka | 49 59 | 37 44 | 65 15.9 | 1.9467 | 7.171 | 1848.8 | Kreil | Kreil 1862 |
| | Troppau | 49 56 | 35 33 | 65 24.9 | 9244 | 103 | 1848.4 | | |
| | Tolna | 46 25 | 36 29 | 62 35.8 | 2.0883 | 086 | 1851.7 | | |
| | Neugradisca | 45 14 | 35 6 | 61 51.5 | 1255 | 067 | 1851.6 | | |
| VIII. i. | Weisskirchen | 44 54 | 39 5 | 61 4 | 2.1790 | 7.129 | 1851.5 | Kreil | Ebenda |
| | Cettigne | 42 24 | 36 39 | 59 10.9 | 2669 | 086 | 1847.8 | | |
| | Durazzo | 41 19 | 37 8 | 57 49.5 | 3427 | 151 | 1854.8 | | |
| | Valona | 40 29 | 37 10 | 56 52.5 | 3873 | 158 | | | |
| IX. i. | Corfu | 39 38 | 37 35 | 55 38 | 2.4314 | 7.093 | 1854.8 | Kreil | Ebenda |
| | Zante | 37 48 | 38 35 | 53 29.8 | 5380 | 206 | 1857.7 | Schaub | |
| II. k. | Ingöe | 71 6 | 41 43 | 77 27.2 | 1.1518 (+ 72) | 8.468 | 1827 | Keilhau | Pogg. Ann. B. 14 |
| | Havösund | 71 0 | 42 25 | 76 46.1 | 1764 | 156 | | | |
| | Kielvig (Mageröe) | 70 57 | 43 55 | 76 54.6 | 1660 | 187 | 1849 | Kämtz | Phil. Mag. 1851 |
| | Hammerfest | 70 40 | 41 25 | 76 43.8 | 2030 | 286 | | | |
| | Lebbesbye | 70 37 | 44 25 | 76 49.5 | 1665 (+ 70) | 136 | | | |
| | Talvig | 70 2 | 40 28 | 77 7.2 | 1778 (+ 73) | 395 | 1827 | Keilhau | Pogg. Ann. B. 14 |
| III. k. | Palajoensu | 68 18 | 40 25 | 76 5.7 | 1.2229 | 8.005 | 1849 | Kämtz | Phil. Mag. 1851 |
| | Kätkesuando | 68 7 | 41 2 | 75 32.1 | 2571 | 7.869 | | | |
| | Muonionisca | 68 0 | 41 22 | 75 31.5 | 2760 | 968 | 1847 u. 1849 | | |
| | Kexiswaara | 67 15 | 41 7 | 75 45.2 | 2792 | 8.120 | 1847 | | |
| | Kardis | 67 0 | 41 19 | 75 4.4 | 1.3078 | 7.890 | | | |
| | Turtola | 66 42 | 41 20 | 74 47.7 | 3323 | 872 | 1847 | Kämtz | Ebenda |
| | Toluanen | 66 36 | 41 32 | 74 31.9 | 3518 | 837 | | | |
| | Alkula | 66 20 | 41 29 | 74 18.2 | 3732 | 833 | 1847 u. 1849 | | |
| | Haaparanda | 65 52 | 41 10 | 74 28.1 | 1.3351 | 7.713 | 1849 | | |
| | Torneå | 65 52 | 41 10 | 74 50.3 | 3326 | 897 | 1847 u. 1849 | | |
| | Rautiola | 65 47 | 42 20 | 74 49.9 | 3190 | 819 | | Kämtz | Ebenda |
| | Wuornos | 65 36 | 43 6 | 74 4.8 | 3749 | 727 | 1847 | | |
| | Uleåborg | 65 3 | 43 7 | 74 6 | 3738 | 731 | | | |
| IV. k. | Lassila | 64 45 | 42 18 | 73 50.5 | 1.4263 | 7.883 | | | |
| | Tuomala | 64 25 | 43 40 | 73 30.7 | 4350 | 764 | | | |
| | Kyrola | 64 5 | 41 10 | 73 24.8 | 4291 | 683 | 1847 | Kämtz | Ebenda |
| | Aho | 64 2 | 44 7 | 73 24.9 | 4235 | 654 | | | |
| | Salahmi | 63 47 | 44 40 | 73 14.2 | 4284 | 594 | | | |
| | Wirda | 63 37 | 44 43 | 73 9.4 | 4378 | 605 | | | |
| | Sundby | 63 86 | 40 20 | 73 18.9 | 1.4039 | 7.503 | | | |
| | Sawojarwi | 63 22 | 44 53 | 72 53.1 | 5185 | 910 | | | |
| | Wehuwarpe | 61 46 | 40 29 | 72 6.4 | 5129 | 514 | 1847 | Kämtz | Ebenda |
| | Huutjarwi | 61 28 | 41 42 | 72 2.3 | 5147 | 493 | | | |
| | Tavastehus | 61 0 | 42 8 | 72 8.4 | 4941 | 431 | | | |
| | Turkhauta | 60 50 | 42 27 | 72 14.6 | 4867 | 439 | | | |

| | Ort | φ | L. von Ferro | I | H | a | Epoche | Beobachter | Nachweis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IV. k. | Abborfors | 60° 30′ | 44° 10′ | 71° 19′.8 | 1.5723 | 7.484 | 1847 | Kämtz | Ebenda |
| | Nukari | 60 22 | 42 35 | 71 40.3 | 5402 | 464 | | | |
| | Lambola | 60 15 | 40 50 | 71 28.9 | 5468 | 416 | | | |
| | Kyrkstad | 60 10 | 41 45 | 71 21.9 | 5465 | 365 | | | |
| | Helsingfors | 60 10 | 42 37 | 71 20.7 | 5583 | 417 | | | |
| | Bollstad | 60 9 | 41 53 | 71 30.2 | 5423 | 402 | | | |
| V. k. | Reval | 59 35 | 42 23 | 70 50.1 | 1.5877 | 7.354 | 1848 | Kämtz | Ebenda |
| | Kardis | 58 51 | 43 57 | 70 17.3 | 6398 | 399 | | | |
| | Werder | 58 35 | 41 20 | 69 31.6 | 6932 | 373 | | | |
| | Nawast | 58 35 | 43 14 | 70 41 | 5887 | 297 | | | |
| | Dorpat | 58 23 | 44 24 | 70 50.7 | 6261 | 559 | | | |
| | Pernau | 58 22 | 42 12 | 70 36.3 | 6017 | 332 | | | |
| | Tammiss | 58 21 | 42 13 | 70 24.5 | 1.6038 | 7.262 | 1848 | Kämtz | Ebenda |
| | Kabbil | 58 20 | 40 20 | 71 9.3 | 5290 | 189 | | | |
| | Üllenorm | 58 19 | 44 23 | 70 9.8 | 6551 | 428 | | | |
| | Arensburg | 58 15 | 40 5 | 70 51.1 | 5916 | 381 | | | |
| | Kurkundt | 58 8 | 42 39 | 69 47.9 | 6639 | 327 | | | |
| VI. k. | Rawa-Ruska | 50 17 | 41 19 | 65 6.1 | 1.9553 | 7.163 | 1850.7 | Kreil | Kreil 1862 |
| | Brody | 50 5 | 42 51 | 64 42.3 | 9934 | 237 | | | |
| VII. k. | Lemberg | 49 50 | 41 42 | 64 29.9 | 1.9982 | 7.195 | Mittel aus 1850.7 und 1857.7 | Kreil | Ebenda |
| | Bistritz | 47 7 | 42 13 | 62 36.6 | 2.1008 | 159 | 1848.7 | | |
| | Klausenburg | 46 45 | 41 20 | 62 23.6 | 1049 | 115 | | | |
| | Hermannstadt | 45 47 | 41 53 | 61 20.4 | 1708 | 164 | | | |
| VIII.k. | Mehadia | 44 53 | 40 5 | 60 36.4 | 2.1868 | 7.039 | 1851.5 | Kreil | Ebenda |
| | Orsowa | 44 42 | 40 4 | 60 43.5 | 1976 | 134 | | | |
| | Bukarest | 44 26 | 43 46 | 59 51.5 | 2638 | 262 | 1858.6 | | |
| | Kalafat | 44 0 | 40 35 | 59 59.9 | 2568 | 261 | 1858.5 | | |
| IX. k. | Smyrna | 38 28 | 44 45 | 53 47.5 | 2.5547 | 7.397 | 1843 | Norwegische Seeofficiere | Hansteen 1863 |
| | Piraeus | 37 56 | 41 18 | 53 52.5 | 5428 | 339 | | | |
| | Milo | 36 40 | 42 3 | 52 13.5 | 6064 | 333 | | | |
| | Cerigo | 36 7 | 40 42 | 51 14.3 | 6374 | 290 | 1857.7 | Schaub | Kreil 1862 |
| | Candia | 35 19 | 42 51 | 49 54 | 6932 | 343 | | | |
| X. k. | Bombah | 32 23 | 40 52 | 46 3.6 | 2.8272 | 7.378 | 1857.8 | Schaub | Kreil 1862 |
| II. l. | Mehavn | 71 6 | 45 33 | 77 15.2 | 1.1535 (+ 70) | 8.341 | 1827 | Keilhau | Pogg. Ann. B. 14 |
| | Omgang | 71 0 | 46 10 | 77 14.6 | 1477 (+ 78) | 300 | | | |
| | Berlevaag | 70 54 | 46 51 | 77 4.6 | 1412 (+ 68) | 152 | | | |
| | Olmos Tschoppam-Jock | 70 35 | 45 20 | 76 46.5 | 1612 (+ 68) | 073 | | | |
| | Vardöe | 70 23 | 48 47 | 76 55.3 | 1675 (+ 70) | 203 | | | |
| | Kalebotn | 70 12 | 45 50 | 76 46.1 | 1923 (+ 70) | 248 | | | |
| | Vadsöe | 70 10 | 47 30 | 76 39.9 | 1841 (+ 67) | 134 | | | |
| III. l. | Jacobs-Elv | 69 54 | 48 25 | 76 37.3 | 1.1858 | 8.117 | 1827 | Keilhau | Ebenda |
| IV. l. | Kuopio | 62 55 | 45 13 | 72 54.3 | 1.4518 | 7.560 | 1847 | Kämtz | Phil. Mag. 1851 |
| | Warkauss-Sluss | 62 20 | 45 38 | 72 32.4 | 4678 | 475 | | | |
| | Nyslott | 61 52 | 46 40 | 71 59.9 | 5276 | 543 | | | |
| | Pumala | 61 32 | 45 55 | 72 7.9 | 5084 | 502 | | | |
| | Imatra-Fall | 61 11 | 46 35 | 71 51 | 5150 | 411 | | | |
| | Wilmanstrand | 61 4 | 45 56 | 71 51.8 | 5338 | 515 | | | |
| | Grönwick | 60 33 | 45 10 | 71 32.3 | 5412 | 412 | | | |
| V. l. | St. Petersburg | 59 57 | 47 59 | 70 48 | 1.6200 | 7.508 | 1864 | Müller | — |
| | Novgorod | 58 31 | 48 56 | 70 26.1 | 6500 | 513 | Juli 1828 | Erman | Ermans Reise |
| VII. l. | Galatz | 45 27 | 45 43 | 61 8.5 | 2.2169 | 7.369 | 1858.6 | Kreil | Kreil 1862 |
| | Schlangeninsel | 45 14 | 47 53 | 60 18 | 2757 | 464 | 1858.8 | | |
| VIII.l. | Burgasz | 42 32 | 45 8 | 57 3.6 | 2.3670 | 7.086 | 1858.8 | Kreil | Ebenda |
| | Böjuk Liman | 41 11 | 46 46 | 55 48.2 | 4844 | 479 | | | |
| | Ortaköj | 41 4 | 46 41 | 55 55.2 | 4627 | 369 | | | |

| | Ort | φ | L. von Ferro | *I* | *H* | *a* | Epoche | Beobachter | Nachweis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IX. l. | Adalia | 36° 52′ | 48° 25′ | 51° 31′.7 | 2.6366 | 7.361 | 1857.7 | Schaub | Ebenda |
| | Rhodus | 36 26 | 45 57 | 50 50.3 | 6631 | 369 | | | |
| X. l. | Alexandria | 31 11 | 47 34 | 43 19.4 | 2.9310 | 7.546 | 1857.8 | Schaub | Ebenda |
| IV. m. | Wytegra | 61 1 | 54 8 | 71 34.2 | 1.5971 | 7.721 | 1849 | Kämtz | Phil. Mag. 1851 |
| | Gomorowitschi | 60 55 | 52 15 | 71 34.4 | 5745 | 601 | | | |
| V. m. | Rachino | 58 7 | 50 21 | 70 38.7 | 1.6281 | 7.485 | Apr. 1830 | Hansteen (Erman) | Hansteen 1863 (Ermans Reise) |
| | Waldai | 57 59 | 50 55 | 70 11.6 (−13.3) | 6898 (+ 87) | 625 (580) | Juli 1828 | | |
| | Wyschni-Wolotschok | 57 35 | 52 20 | 70 0.5 (− 8.9) | 6871 (+238) | 534 (600) | Apr. 1890 | | |
| | Torschok | 57 2 | 52 37 | 69 24.8 | 7454 | 605 | | | |
| | Twer | 56 52 | 53 35 | 68 31.5 | 7708 (+245) | 393 (523) | Juli 1828 | | |
| VII. m. | Cap Takli | 45 6 | 54 7 | 59 51.1 | 2.3165 | 7.579 | 1858.8 | Kreil | Kreil 1862 |
| VIII. m. | Cap Chersones | 44 34 | 51 1 | 59 25.2 | 2.2928 | 7.305 | 1858.8 | Kreil | Ebenda |
| | Cap Indje | 42 8 | 52 30 | 57 26.1 | 4001 | 394 | | | |
| | Sinope | 42 2 | 52 49 | 57 19.8 | 4140 | 452 | 1858.7 | | |
| IX. m. | Latakia | 35 31 | 53 30 | 48 42.9 | 2.7756 | 7.662 | 1857.8 | Schaub | Ebenda |
| X. m. | Limassol | 34 40 | 50 46 | 47 59.2 | 2.7899 | 7.582 | 1857.7 | Schaub | Ebenda |
| | Beirut | 33 52 | 53 13 | 46 42 | 8499 | 736 | | | |
| | Jaffa | 32 3 | 52 28 | 44 14.9 | 9181 | 676 | | | |
| III. n. | Kitai Insel | 68 28 | 56 10 | 75 50.6 | 1.2516 | 8.017 | 1849 | Kämtz | Phil. Mag. 1851 |
| IV. n. | Archangel | 64 30 | 58 13 | 73 58.8 | 1.4165 | 7.901 | 1849 | Kämtz | Ebenda |
| | Bobrowsk | 64 28 | 58 40 | 74 1.5 | 4134 | 907 | | | |
| | Kaduish | 62 55 | 59 10 | 73 19.6 | 4682 | 852 | | | |
| | Plesskaja | 62 35 | 58 35 | 72 46.7 | 5018 | 766 | | | |
| | Krassnowskaja | 62 10 | 57 50 | 72 33.5 | 1.5122 | 7.718 | 1849 | Kämtz | Ebenda |
| | Ustwelskoi | 61 55 | 56 52 | 72 15.3 | 5447 | 751 | | | |
| | Kargopol | 61 43 | 56 37 | 72 8.2 | 5528 | 740 | | | |
| | Badoshkaja | 60 48 | 55 10 | 71 25.3 | 6038 | 690 | | | |
| V. n. | Dmitriewskaja | 56 3 | 57 45 | 68 3.4 (+ 5.6) | 1.8550 (+517) | 7.669 (8.000?) | Juli 1828 | Hansteen (Erman) | Hansteen 1863 (Ermans Reise) |
| | Platowa | 55 51 | 56 32 | 68 44.4 (−19.1) | 7907 (0) | 582 (459) | | | |
| | Moscau | 55 47 | 55 19 | 68 59.6 (− 1.3) | 7747 (− 76) | 595 (545) | | | |
| | Murom | 55 35 | 59 44 | 67 57.6 | 8527 | 619 | Aug. 1828 | | |
| III. o. | Kanin Noss | 68 40 | 61 12 | 75 53.7 | 1.3141 | 8.407 | 1841 | Saweljeff | |
| | Schemtschusjnaja (Mündung) | 67 49 | 64 2 | 75 41.6 | 3150 | 289 | | | |
| | Cap Kagowsky | 66 12 | 61 25 | 75 0.5 | 3852 | 289 | | | |
| | Mesen | 65 50 | 61 56 | 74 7.2 | 4567 | 201 | | | |
| V. o. | Nishni Novgorod | 56 20 | 62 8 | 68 33 (+ 8.1) | 1.8161 (+147) | 7.646 (781) | Aug. 1828 | Hansteen (Erman) | Hansteen 1863 (Ermans Reise) |
| | Doskino | 56 9 | 61 14 | 68 34.9 (+23.8) | 8027 (+ 60) | 585 (776) | | | |
| | Tschuguny | 56 6 | 63 20 | 68 39.2 (− 0.3) | 8376 (+124) | 807 (875) | | | |
| | Osjablikowo | 55 55 | 60 6 | 68 20.6 | 8548 | 780 | | | |
| | Teplaja | 55 27 | 60 29 | 67 58.8 | 8528 | 628 | März 1830 | | |
| VI. o. | Saransk | 54 11 | 61 53 | 67 1.8 | 1.9162 | 7.621 | März 1830 | Hansteen | Hansteen 1863 |
| | Pensa | 53 11 | 62 42 | 66 2.4 | 9852 | 649 | | | |
| | Tschunakowskaja | 52 30 | 62 55 | 65 22.7 | 2.0305 | 672 | | | |
| | Saratow | 51 32 | 63 44 | 64 39.7 | 0759 | 685 | | | |
| | Kamyschin | 50 5 | 63 4 | 63 45.9 | 1207 | 642 | | | |
| VII. o. | Zarizyn | 48 42 | 62 8 | 62 14.2 | 2.2016 | 7.621 | März Febr. 1830 | Hansteen | Ebenda |
| | Wjäsowskoje | 48 19 | 63 13 | 61 55.6 | 2233 | 653 | | | |
| | Tschernoi Jarr | 48 4 | 63 54 | 61 54.9 | 2284 | 680 | | | |
| | Kopanowskaja | 47 25 | 64 38 | 61 13 | 2677 | 699 | | | |
| III. p. | Wasskina (Mündung) | 68 43 | 66 45 | 76 19.3 | 1.3097 | 8.653 | 1841 | Saweljeff | |
| | Indega (Mündung) | 67 39 | 66 55 | 75 32.8 | 3157 | 205 | | | |
| V. p. | Koschil | 57 12 | 69 5 | 69 21.8 (−3.6) | 1.8357 (+ 46) | 8.090 (091) | Aug. 1828 | Hansteen (Erman) | Hansteen 1863 (Ermans Reise) |
| | Milet | 56 40 | 68 18 | 68 48.2 (−6.6) | 8592 (+ 70) | 7.991 (986) | | | |
| | Mitieski | 56 13 | 67 34 | 68 52.9 (−7.3) | 8339 (+174) | 879 (928) | | | |
| | Kasan | 55 48 | 66 46 | 68 26.5 (−5.1) | 8457 (+113) | 768 (798) | | | |

| | Ort | φ | L. von Ferro | *I* | *H* | *a* | Epoche | Beobachter | Nachweis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VII. p. | Mergenew | 49°56′ | 69° 2′ | 63°10′.9 | 2.1897 | 7.862 | | | |
| | Kisilubinskoi | 49 36 | 68 17 | 62 53.8 | 1906 | 771 | Jan. | | |
| | Glinenoi (Vorposten) | 48 57 | 67 28 | 62 27.2 | 2256 | 889 | | | |
| | Dschanger Chan | 48 46 | 65 15 | 62 23.4 | 2233 | 804 | 1830 | Hansteen | Hansteen 1863 |
| | Seroglasinskaja | 46 59 | 65 9 | 60 42.6 | 3013 | 750 | Febr. | | |
| | Astrachan | 46 21 | 65 45 | 60 3.5 | 3468 | 887 | | | |
| X. p. | Finn | 33 57 | 68 56 | 45 59 | 3.0110 | 9.185 | Juni 1859 | Lenz | — |
| | Isphahan | 32 39 | 69 26 | 44 15 | 0890 | 534 | | | |
| V. q | Perm | 58 1 | 74 6 | 70 8.6 (− 6.9) | 1.7891 (−109) | 8.161 (047) | | | |
| | Ochansk | 57 47 | 72 49 | 70 13.4 | 7856 | 175 | | | |
| | Dubrowa | 57 42 | 72 10 | 69 56 (− 3.6) | 7983 (− 96) | 120 (038) | Aug. 1828 | Hansteen (Erman) | Hansteen 1863 (Ermans Reise) |
| | Krylasowskoje | 57 39 | 74 17 | 70 2.3 (− 1.7) | 8058 (+189) | 210 (310) | | | |
| | Suri | 57 33 | 70 44 | 70 36.1 (−15.7) | 7283 (+ 74) | 014 (7.940) | | | |
| VI. q. | Ufa | 54 43 | 73 36 | 67 37.4 | 1.9657 | 8.137 | | | |
| | Tolbasi | 54 5 | 73 37 | 67 12.8 | 9876 | 106 | Nov. 1829 | | |
| | Orenburg | 51 46 | 72 46 | 64 47.6 | 2.1447 | 151 | | Hansteen | Hansteen 1863 |
| | Irtek (Vorposten) | 51 31 | 70 17 | 64 29.4 | 1465 | 052 | Jan. 1830 | | |
| | Iletskaja Sastschita | 51 7 | 72 41 | 64 42.2 | 1280 | 014 | | | |
| IX. q. | Siared | 36 44 | 72 7 | 49 51 | 2.9043 | 9.193 | Mai / Juni 1858 | Lenz | — |
| | Schachrud | 36 25 | 72 37 | 48 38 | 9179 | 8.947 | | | |
| X. q. | Tebbes | 33 36 | 74 30 | 45 32 | 3.0648 | 9.648 | Nov. 1858 | Lenz | — |
| | Jesd | 31 54 | 72 11 | 42 42 | 1560 | 937 | Mai 1859 | | |
| V. r. | Nishne-Tagilsk | 57 54 | 77 37 | 69 46.8 | 1.8330 | 8.256 | Sept. | | |
| | Newiansk | 57 24 | 77 50 | 69 35.8 | 8633 | 356 | | | |
| | Bykowa | 56 53 | 75 6 | 69 51.1 (− 0.9) | 8270 (−13) | 253 (239) | Aug. 1828 | Hansteen (Erman) | Hansteen 1863 (Ermans Reise) |
| | Kirgischansk | 56 51 | 76 47 | 69 51.3 (− 3.8) | 8505 (−20) | 395 (355) | | | |
| | Jekaterinenburg | 56 51 | 78 19 | 69 42.1 (−18.1) | 8636 (+83) | 405 (321) | Sept. | | |
| VI r. | Kojelskaja | 54 43 | 78 34 | 67 47 | 1.9850 | 8.321 | Nov. 1829 | Hansteen | Hansteen 1863 |
| | Troizk | 54 5 | 79 13 | 67 20.9 | 2.0255 | 394 | | | |
| IX. r. | Madan | 36 28 | 76 | 48 58 | 3.0069 | 10.089 | Juni | | |
| | Mesched | 36 18 | 77 17 | 49 16 | 2.9917 | 004 | Aug. 1858 | Lenz | — |
| | Turbet | 35 15 | 78 3 | 48 20 | 3.0342 | 220 | Sept. | | |
| X. r. | Haf | 34 34 | 77 40 | 47 4 | 3.0765 | 10.341 | | | |
| | Dshumen | 34 21 | 76 16 | 46 36 | 0692 | 074 | | | |
| | Gurian | 34 21 | 78 59 | 47 25 | 1043 | 877 | Oct. 1858 | Lenz | — |
| | Herat | 34 20 | 79 41 | 46 38 | 1248 | 892 | | | |
| | Tun | 34 0 | 75 44 | 45 57 | 0995 | 263 | | | |
| | Sabsor | 33 17 | 79 40 | 45 21 | 3.1629 | 11.014 | Febr. | | |
| | Anar-Derré | 32 45 | 79 12 | 44 42 | 1791 | 032 | | | |
| | Nech | 31 22 | 77 40 | 43 16 | 2049 | 10.922 | März 1859 | Lenz | — |
| | Hubbis | 30 25 | 75 26 | 40 57.4 | 2681 | 11.169 | Apr. | | |
| III. s. | Obdorsk | 66 31 | 84 22 | 76 6.8 | 1.3350 (−125) | 8.670 (596) | | | |
| | Wandiask | 66 30 | 83 19 | 75 58.6 | 3647 (−105) | 762 (698) | Dec. 1828 | Erman | Hansteen 1863 (Ermans Reise) |
| | Katschegatsk | 65 6 | 82 29 | 75 15.3 | 4058 (−146) | 556 (470) | | | |
| IV. s. | Beresow | 63 56 | 82 44 | 74 57.1 (−3.2) | 1.4433 (− 61) | 8.597 (529) | Dec. | | |
| | Kunduwansk | 63 17 | 82 46 | 74 3.3 | 5318 (−147) | 604 (516) | Nov. 1828 | Erman | Ebenda |
| | Kondinsk | 62 24 | 84 8 | 73 41.9 | 5771 (−189) | 675 (562) | | | |
| V. s. | Juschakowa | 57 32 | 84 30 | 70 30.5 (− 1.3) | 1.8309 (− 75) | 8.579 (522) | | | |
| | Tjumen | 57 10 | 83 12 | 70 15.5 (−30.7) | 8459 (−301) | 553 (140) | Oct. 1828 | Hansteen (Erman) | Ebenda |
| | Sugatskaja | 56 50 | 81 24 | 69 54.1 (−18.8) | 8620 (−332) | 487 (147) | | | |
| VI. s. | Presnogorskaja | 54 30 | 83 55 | 67 48.1 | 2.0072 | 8.468 | Oct. 1829 | Hansteen | Hansteen 1863 |
| | Kotscherdinskoi | 54 21 | 82 24 | 67 40.8 | 0091 | 429 | | | |
| IV. t. | Kewaschinsk | 61 37 | 85 25 | 73 26.2 | 1.5903 (−163) | 8.610 (512) | | | |
| | Samarowa | 60 45 | 86 22 | 73 6.8 | 6206 (−171) | 616 (513) | Nov. 1828 | Erman | Hansteen 1863 (Ermans Reise) |
| | Sawodinsk | 60 13 | 87 14 | 72 45.2 | 6448 (−171) | 570 (468) | | | |

| | Ort | φ | L. von Ferro | *I* | *H* | *a* | Epoche | Beobachter | Nachweis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V. t. | Tobolsk | 58° 12′ | 85° 46′ | 70° 58′.4 (+ 8.2) | 1.7903 (−228) | 8.552 (480) | Nov. Dec. 1828 | Hansteen (Erman) | Ebenda |
| | Chutarbitka | 57 50 | 85 46 | 70 38.7 (−23.9) | 8274 (−167) | 622 (334) | | | |
| | Istiätskaja | 57 24 | 86 40 | 70 24 | 8310 | 528 | | | |
| | Gotoputowa | 56 51 | 87 31 | 70 11.7 | 8731 | 693 | | | |
| VI. t. | Lebiäsjä | 54 58 | 88 49 | 68 46.9 | 1.9778 | 8.707 | Oct. 1829 | Hansteen | Hansteen 1863 |
| | St. Peter | 54 53 | 86 44 | 68 26.2 | 9880 | 619 | | | |
| | Novorybinskoi | 54 39 | 85 33 | 68 8.4 | 2.0156 | 667 | | | |
| V. u. | Mogilnaja | 56 4 | 92 12 | 69 46.1 | 1.9233 | 8.811 | Dec. 1828 | Hansteen | Ebenda |
| | Muraschewa | 55 46 | 93 15 | 69 40.7 | 9365 | 854 | | | |
| | Spaskoje | 55 44 | 94 6 | 69 42.8 | 9371 | 874 | | | |
| | Baschenowa | 55 40 | 92 6 | 69 28.4 | 9489 | 838 | | | |
| VI. u. | Omsk | 54 59 | 91 4 | 68 53.9 | 1.9819 | 8.787 | Oct. 1829 | Hansteen | Ebenda |
| | Isylbaschkoi | 54 29 | 92 0 | 68 29.7 | 2.0335 | 944 | | | |
| | Schelesinskaja | 53 32 | 92 56 | 67 47.4 | 0693 | 868 | | | |
| V. v. | Narym | 58 54 | 98 23 | 72 51 | 1.6902 | 8.901 | Jan. 1829 | Hansteen | Ebenda |
| | Antoschkino | 55 40 | 95 34 | 69 32.8 | 9491 | 873 | | | |
| | Osinowi Kolki | 55 29 | 96 36 | 69 36.6 | 9669 | 9.021 | Dec. 1828 | | |
| | Kainsk | 55 27 | 95 58 | 69 35.5 | 9645 | 8.996 | | | |
| | Ubinskaja | 55 18 | 97 32 | 69 40.3 | 9609 | 9.011 | | | |
| VI. v. | Jamyschewskaja | 51 50 | 95 6 | 66 31 | 2.1938 | 9.177 | Oct. 1829 | Hansteen | Ebenda |
| | Semijarskoi | 50 53 | 96 1 | 65 47.9 | 2498 | 276 | | | |
| | Semipalatinsk | 50 24 | 98 1 | 65 17.8 | 2905 | 367 | | | |
| | Schulbinskoi | 50 23 | 98 54 | 65 13.8 | 2908 | 341 | | | |
| V. w. | Tugurskaja | 58 31 | 101 0 | 72 23.8 | 1.7432 | 8.988 | Jan. 1829 | Hansteen (Erman) | Hansteen 1863 (Ermans Reise) |
| | Tomsk | 56 29 | 102 50 | 70 45.1 (+13.7) | 8645 (−268) | 910 (852) | | | |
| | Bolotna | 56 0 | 101 36 | 70 22 | 9146 | 9.045 | Dec. 1828 | | |
| | Kolywan | 55 26 | 100 46 | 70 2.1 (+ 4.2) | 9338 (−134) | 008 (8.954) | | | |
| VI. w. | Legostajewa | 54 29 | 101 54 | 69 32.5 | 1.9901 | 9.144 | Sept. Oct. 1829 | Hansteen | Hansteen 1863 |
| | Barnaul | 53 20 | 101 37 | 68 15.4 | 2.0950 | 258 | | | |
| | Besgolosowskaja | 52 30 | 101 0 | 67 20.9 | 1510 | 239 | | | |
| | Kalmytskaja | 51 45 | 100 26 | 66 46.2 | 1809 | 196 | | | |
| | Smeinogorsk | 51 9 | 100 0 | 66 2.3 | 2475 | 364 | | | |
| III. x. | Turuchansk | 65 55 | 105 18 | 77 46.2 | 1.2483 | 9.307 | Juli 1829 | Hansteen | Ebenda |
| | Troizkoi Kloster | 65 48 | 105 55 | 77 45.7 | 2481 | 300 | | | |
| | Kostino | 65 3 | 105 37 | 77 33.6 | 2770 | 331 | | | |
| | Baikinskoje | 65 0 | 105 34 | 77 20.3 | 2957 | 283 | | | |
| IV. x. | Tschulkowo | 62 46 | 106 3 | 75 42.4 | 1.4483 | 9.104 | Juli Juni 1829 | Hansteen | Ebenda |
| | Komsino | 61 52 | 107 22 | 75 19.1 | 4878 | 099 | | | |
| | Dubtscheskoje | 61 2 | 107 17 | 74 39 | 5559 | 107 | | | |
| | Serebrenikowa | 60 2 | 108 14 | 74 19.1 | 5843 | 083 | | | |
| V. x. | Nasimowskoje | 59 30 | 108 41 | 73 48.9 | 1.6517 | 9.211 | Juli Juni Jan. 1829 | Hansteen | Ebenda |
| | Jenisseisk | 58 27 | 109 51 | 73 24.2 | 6797 | 148 | | | |
| | Atschinsk | 56 16 | 108 40 | 71 6 | 8869 | 236 | | | |
| | Malo-Kamtschugskaja | 56 6 | 109 30 | 71 22.1 | 8688 | 256 | | | |
| II. y. | Fluss Nowaja | 72 7 | 113 9 | 81 35.5 | 0.8795 | 10.444 | Mai April 1843 | v. Middendorff | |
| | Filipovskoje Korennoje | 71 5 | 112 32 | 81 26.8 | 8316 | 9.893 | | | |
| V. y. | Potaskoiskoje | 58 29 | 114 40 | 73 18.9 | 1.7006 | 9.232 | Juni Aug. Jan. 1829 | Hansteen (Erman) | Hansteen 1863 (Ermans Reise) |
| | Kazatschinskoje | 57 37 | 111 34 | 72 53.9 | 7317 | 193 | | | |
| | Kansk | 56 12 | 113 19 | 71 38.1 (−8.4) | 8580 (−248) | 327 (087) | | | |
| | Krasnojarsk | 56 1 | 110 33 | 70 56.7 (−3.6) | 9072 (−259) | 291 (086) | | | |
| II. z. | Chatangskij Pogost | 72 2 | 117 8 | 81 39.6 | 0.8587 | 10.364 | April 1843 | v. Middendorff | |
| V. z. | Keschemskaja | 58 58 | 118 54 | 73 55.8 | 1.6555 | 9.305 | Juni Febr. 1829 | Hansteen | Hansteen 1863 |
| | Tschadobez | 58 39 | 116 37 | 73 35.5 | 6927 | 344 | | | |
| | Padunskoi | 56 19 | 119 34 | 71 46.5 | 8558 | 389 | | | |
| | Bratskoi | 56 4 | 119 33 | 71 32.7 | 8810 | 434 | | | |
| | Kamyschetskaja | 55 9 | 116 12 | 70 50.9 | 9334 | 420 | | | |
| VI. z. | Nijne-Udinsk | 54 55 | 116 42 | 70 35.5 | 1.9531 | 9.421 | Febr. 1829 | Hansteen Erman Hansteen | Hansteen 1863 (Ermans Reise) |
| | Kursan | 54 31 | 117 43 | 70 9.6 | 9787 (−290) | 375 (175) | | | |
| | Kuitunskaja | 54 15 | 119 1 | 70 23.4 | 9768 | 481 | | | |
| | Salarinskaja | 53 32 | 119 54 | 69 18 (−3.3) | 2.0497 (−110) | 441 (336) | | | |

| | Ort | φ | L. von Ferro | I | H | a | Epoche | Beobachter | Nachweis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V. a′. | Judorma | 58°31′ | 120° 9′ | 73°45′.1 | 1.6376 | 9.082 | Juni 1829 | Hansteen | Ebenda |
| | Schamansky Porog | 57 14 | 120 7 | 72 33.6 | 7631 | 207 | | | |
| | Suchowskaja | 57 2 | 124 27 | 72 20.3 | 8041 | 354 | | Due | |
| | Osmolewskaja | 56 28 | 123 50 | 71 48.9 | 8529 | 392 | März 1829 | | |
| | Bojarsk | 56 16 | 123 37 | 71 33.4 | 8820(−291) | 448 (251) | | | |
| | Botowsk | 55 10 | 123 2 | 71 14.3 | 9550(−302) | 785 (570) | | Erman | |
| VI. a′. | Irkuzk | 52 17 | 121 56 | 68 12.7 | 2.1525 | 9.657 | Febr.-Mai 1829 | Hansteen | Hansteen 1863 |
| | Kadilnaja | 52 12 | 122 46 | 67 40.1 | 1997 | 752 | | | |
| | Tarakanowka | 52 3 | 124 33 | 68 22.4 | 1462 | 689 | Febr. 1829 | | |
| | Monachonowkaja | 50 58 | 124 9 | 66 49.2 | 2480 | 723 | | | |
| | Troizko-Sawsk | 50 21 | 124 8 | 66 21 | 3152 | 10.041 | | | |
| | Irkuzk | 52 16 | 122 0 | 68 6.6 | 2.1462(−292) | 9.560 (347) | Febr. 1829 | Erman | Hansteen 1863 (Ermans Reise) |
| | Tarakanowa | 52 3 | 124 33 | 68 22.4 | 1459(−200) | 687 (537) | | | |
| | Kadilnaja | 51 59 | 122 39 | 67 33.9 | 1899(−241) | 627 (447) | | | |
| | Monachonowo | 50 58 | 124 9 | 66 57 | 2494(−197) | 795 (642) | | | |
| | Troizko-Sawsk | 50 21 | 124 8 | 66 14 | 3055(−298) | 906 (668) | | | |
| | Ponomarewskaja | 54 59 | 123 2 | 70 23 | 1.9868 | 9.549 | März Aug. 1829 | Due | Hansteen 1863 |
| | Chogotskaja | 53 38 | 123 5 | 68 48.5 | 2.0952 | 525 | | | |
| | Irkuzk | 52 17 | 121 56 | 68 13 | 1561 | 687 | | | |
| | Irkuzk | 52 17 | 121 56 | 68 15.2 | 2.1317 | 9.522 | Aug. 1830 | | Fuss |
| | Stepnoi | 52 10 | 124 0 | 68 10.5 | 1604(+155) | 698 | | | |
| | Kolessowaja | 52 7 | 124 12 | 68 9.6 | 1653(+150) | 729 | | | |
| | Possolsk | 52 1 | 123 57 | 68 1.6 | 1612(−260) | 632 | April 1832 | | |
| | Listwinischnoi | 51 54 | 122 10 | 67 58.1 | 1500(+149) | 521 | Aug. 1830 | | |
| | Selenginsk | 51 6 | 124 33 | 67 53.8 | 1851 | 751 | April Juli 1832 | | |
| | Charazaiska | 50 29 | 122 23 | 66 56.5 | 2490(−271) | 788 | | | |
| | Troizkosawsk | 50 21 | 124 24 | 66 23.7 | 2976 | 918 | Oct. 1831 | | |
| VII. a′. | Baingol | 48 52 | 123 3 | 65 14.2 | 2.3861(+164) | 10.115 | Sept. 1830 | | Fuss |
| | Chunzal | 48 13 | 124 6 | 64 29.4 | 4260(+167) | 118 | | | |
| | Urgá | 47 56 | 124 21 | 64 2.8 | 4199(+166) | 9.864 | | | |
| | Nalaicha | 47 47 | 124 57 | 63 38.9 | 4676(+169) | 10.107 | Oct. | | |
| | Chapschatu | 47 20 | 124 45 | 63 20.9 | 4784 | 071 | Aug. 1831 | | |
| V. b′. | Parschinsk | 59 7 | 129 11 | 73 53.8 | 1.7018(−276) | 9.593 (408) | März 1829 | Erman | Hansteen 1863 (Ermans Reise) |
| | Itschora | 58 30 | 127 15 | 73 16.9 | 7392(−285) | 468 (278) | | | |
| | Kirensk | 57 47 | 125 44 | 73 3.2 | 7351(−306) | 305 (106) | | | |
| | Potapowsk | 57 23 | 125 18 | 72 20.1 | 8133(−279) | 414 (228) | | | |
| VI. b′. | Pogromnoi | 52 30 | 128 43 | 68 7.8 | 2.1345(−257) | 9.484 | April 1832 | | Fuss |
| | Kurbinsk | 52 5 | 128 43 | 67 58.6 | 1813(−262) | 761 | | | |
| | Werchneudinsk | 51 50 | 125 25 | 68 6.5 | 1585 | 652 | | | |
| VII. b′. | Altanskoi | 49 28 | 129 9 | 65 20.5 | 2.3607(−289) | 9.949 | Juli 1832 | | Fuss |
| | Mendshinskoi | 49 26 | 126 34 | 65 31.1 | 3599(−287) | 10.023 | | | |
| | Giltegentai | 46 54 | 126 25 | 63 12.5 | 5109(+173) | 305 | Oct. 1830 | | |
| | Schibétu | 46 29 | 127 17 | 62 34 | 5898(+176) | 778 | | | |
| | Zsulgétu | 46 16 | 127 49 | 62 38.2 | 5140(+173) | 082 | | | |
| | Chapchaktu | 46 2 | 126 14 | 62 23.5 | 4900(+172) | 9.766 | Aug. 1831 | | |
| | Chologur | 46 0 | 128 13 | 61 54.1 | 2.6003(+178) | 10.583 | Oct. 1830 | | |
| | Mogoitu | 45 50 | 126 32 | 61 49.1 | 5501(+176) | 065 | Aug. 1831 | | |
| | Durbanderetu | 45 48 | 128 53 | 61 46.5 | 6178(+180) | 703 | Oct. 1830 | | |
| | Uizsyn | 45 34 | 126 55 | 61 44.4 | 5525(+175) | 053 | Aug. 1831 | | |
| | Ergi | 45 32 | 129 4 | 61 22.4 | 6099(+179) | 446 | Oct. 1830 | | |
| | Kukuderissu | 45 8 | 127 21 | 61 11.8 | 5954(+178) | 229 | Aug. 1831 | | |
| VIII. b′. | Charatuin Sudshi | 44 50 | 129 45 | 61 3 | 2.6702(+183) | 10.926 | Oct. 1830 | | Fuss |
| | Sendshi | 44 45 | 128 5 | 60 42.5 | 6163(+180) | 227 | | | |
| | Gaschun | 44 23 | 128 58 | 60 16.9 | 6257(+181) | 141 | Aug. 1831 | | |
| | Kutull | 43 58 | 128 17 | 60 13 | 6377(+182) | 231 | | | |
| | Zsamein Chuduck | 43 37 | 128 30 | 59 22.5 | 6854(+185) | 364 | | | |
| IV. c′. | Dscherbinsk | 60 28 | 133 55 | 74 16.9 | 1.6248(−273) | 9.321 (144) | März 1829 | Erman | Hansteen 1863 (Ermans Reise) |
| V. c′. | Kantinsk | 59 54 | 131 45 | 74 31.8 | 1.6270(−273) | 9.493 (313) | März Juli 1829 | Erman | Ebenda |
| | Krestowskaja | 59 45 | 130 50 | 74 17.8 | 6392 | 425 | | Due | |
| | Wittimskaja | 59 27 | 130 0 | 74 9 | 6640 | 497 | April | | |

| | Ort | φ | L. von Ferro | *I* | *H* | *a* | Epoche | Beobachter | Nachweis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VI. c′. | Tschitanskoi | 52° 1′ | 131° 6′ | 67° 42′.5 | 2.2114 (−267) | 9.862 | April | Fuss | |
| | Stadt Nertschinsk | 51 56 | 134 10 | 67 11.5 | 2148 (−268) | 640 | April | | |
| | Tschindant | 50 34 | 133 11 | 66 32.4 | 2954 | 969 | Juli 1832 | | |
| | Akschinska | 50 15 | 131 4 | 66 39.6 | 3132 (−279) | 10.174 | Juli | | |
| VIII. c′. | Batchay | 44 21 | 130 34 | 60 18.2 | 2.6886 (+185) | 10.792 | Oct. 1830 | Fuss | |
| | Kulchuduck | 43 29 | 131 31 | 59 14.1 | 7497 (+189) | 11.000 | Nov. 1830 | | |
| | Scharabudurguna | 43 14 | 131 46 | 59 2.8 | 7635 (+190) | 075 | Nov. 1830 | | |
| | Mingan | 43 3 | 130 9 | 58 48.7 | 7280 | 10.579 | Aug. 1831 | | |
| | Zackildack | 42 48 | 131 56 | 58 25 | 7687 (+191) | 864 | Nov. 1830 | | |
| | Sudshi | 42 28 | 131 30 | 58 4.7 | 7619 (+190) | 645 | Aug. 1831 | | |
| | Zsamein-ussu | 41 46 | 132 17 | 57 23.7 | 8346 (+194) | 11.205 | Nov. 1830 | | |
| | Tulghá | 41 33 | 132 23 | 57 3.7 | 7831 | 10.466 | Juli 1831 | | |
| | Zagan Balgassu | 41 18 | 132 23 | 56 40.6 | 8281 (+196) | 826 | Juli 1831 | | |
| | Chalgan | 40 49 | 132 37 | 56 17.4 | 8300 (+194) | 690 | Nov. 1830 | | |
| IX. c′. | Pekin | 39 54 | 134 5 | 54 52.2 | 2.9225 (+234) | 11.257 | Jan. 1831 | Fuss | |
| IV. d′. | Wiluisk | 63 45 | 139 42 | 76 45.5 | 1.4181 | 9.652 | Mai 1829 | Due | Hansteen 1863 |
| | Olekma | 60 22 | 137 13 | 74 8.7 | 6406 (−245) | 340 (181) | April 1829 | Erman | (Ermans Reise) |
| V. d′. | Churanach | 59 59 | 137 20 | 73 49.6 | 1.6735 | 9.360 | Juli 1829 | Due | |
| | Nochtuiskaja | 59 56 | 135 23 | 73 59.8 | 6504 | 312 | April 1829 | Due | |
| | Beresowoi Ostrog | 59 44 | 135 31 | 74 5 | 6950 (−253) | 665 (494) | März 1829 | Erman | Ebenda |
| | Daban | 59 16 | 136 35 | 73 40.7 | 7193 | 575 | Juli 1829 | Due | |
| VI. d′. | Uststretensk | 53 20 | 139 30 | 68 11.2 | 2.1500 (−259) | 9.626 | Mai 1832 | Fuss | |
| | Schegdatschinskoi | 53 15 | 139 0 | 68 10.8 | 1536 (−260) | 650 | Mai 1832 | | |
| | Gorbizkoi | 53 6 | 136 48 | 68 21.6 | 1387 (−258) | 626 | Juni 1832 | | |
| | Uriupina | 52 47 | 137 43 | 67 52.6 | 1940 (−265) | 809 | Mai 1832 | | |
| | Stretensk | 52 15 | 135 19 | 67 38.5 | 1916 (−265) | 677 | Juni 1832 | | |
| | Argunskoi | 51 33 | 137 36 | 66 54.1 | 2693 (−274) | 930 | Mai 1832 | | |
| | Bergwerk Nertschinsk | 51 19 | 137 16 | 66 33.5 | 2474 (−272) | 597 | Mai 1832 | | |
| | Zuruchaitu | 50 23 | 136 42 | 66 12.6 | 2912 (−277) | 780 | Mai 1832 | | |
| IV. e′. | Bogadiach | 63 51 | 140 53 | 76 87.5 | 1.4237 | 9.589 | April 1829 | Due | Hansteen 1863 |
| | Tschemetschaiskoi | 63 50 | 142 2 | 76 15.5 | 4326 | 382 | April 1829 | | |
| | Negodiach | 63 41 | 143 22 | 76 0.5 | 4552 | 353 | April 1829 | | |
| | Titariskaja | 61 40 | 144 28 | 74 9.6 | 1.6455 | 9.381 | Juni 1829 | Due | Hansteen 1863 |
| | Schurinskaja | 60 57 | 143 47 | 74 4.2 | 6527 | 373 | April 1829 | | (Ermans Reise) |
| | Sanajaktatsk | 60 53 | 141 24 | 73 40.6 | 6921 (−229) | 392 (241) | April 1829 | Erman | |
| | Marchinskaja | 60 36 | 141 9 | 73 57.9 | 6445 | 273 | April 1829 | Due | |
| IV. f′. | Katingari | 62 48 | 146 38 | 75 5.5 | 1.5450 | 9.319 | Mai 1829 | Due | |
| | Jakuzk | 62 1 | 147 25 | 74 18 | 6295 (−288) | 363 (176) | April 1829 | Erman | Ebenda |
| | Porotowsk | 62 1 | 149 29 | 73 59.6 | 6690 (−282) | 433 (247) | April 1829 | | |
| | Tojon Arun | 61 40 | 145 26 | 73 54.1 | 6485 (−274) | 242 (066) | April 1829 | | |
| IV. g′. | Lebegin | 62 11 | 151 22 | 73 56.2 | 1.6526 (−298) | 9.290 (098) | April 1829 | Erman | Ebenda |
| | Nochinsk | 61 57 | 152 36 | 73 36.8 | 6959 (−315) | 378 (173) | April 1829 | | |
| | Bjelski Perewos | 61 53 | 153 14 | 73 20.7 | 6932 (−301) | 201 (008) | April 1829 | | |
| | Tschernolies | 61 31 | 154 3 | 73 8 | 7282 (−143) | 307 (213) | April 1829 | | |
| | Garnastach | 61 30 | 154 40 | 73 11.8 | 7191 (−130) | 284 (200) | Mai 1829 | | |
| IV. h′. | Allachiuna | 61 9 | 155 50 | 72 35 | 1.7498 (−259) | 9.134 (8.967) | Mai 1829 | Erman | Ebenda |
| | Judomskaja | 60 54 | 158 15 | 72 9.6 | 8170 (−287) | 341 (151) | Mai 1829 | | |
| | Arki | 60 6 | 160 0 | 71 18.3 | 8429 (−213) | 052 (8.913) | Mai 1829 | | |
| V. i′. | Ochozk | 59 21 | 160 52 | 70 38.6 | 1.8850 (−359) | 8.988 (758) | Juni 1829 | Erman | Ebenda |
| V. m′. | Magaseinski Padi | 58 1 | 175 54 | 68 28.1 | 2.0244 (−217) | 8.871 (728) | Aug. 1829 | Erman | Ebenda |
| | Jelowka | 56 52 | 178 35 | 67 51.3 | 0575 (−443) | 818 (528) | Aug. 1829 | | |
| | Chartschinsk | 56 31 | 178 23 | 68 11.1 | 0388 (−558) | 840 (478) | Sept. 1829 | | |
| | Kosyrewsk | 55 52 | 177 14 | 66 52.6 | 1248 (−414) | 848 (571) | Sept. 1829 | | |
| | Maschura | 55 4 | 176 35 | 66 9.4 | 2002 (−576) | 9.067 (8.667) | Sept. 1829 | | |
| VI. m′. | Natschika | 53 7 | 175 55 | 64 5.4 | 2.3071 (−506) | 8.992 (629) | Sept. 1829 | Erman | Ebenda |
| | Petropavlovsk | 53 0 | 176 20 | 63 49.4 | 2892 (−177) | 757 (632) | Oct. 1829 | | |

# Tafel II.

## Mittelwerthe von *a*.

| | φ | L. von Ferro. | *a* | Correction. |
|---|---|---|---|---|
| IV. a. | 64 6 | — 3 18 | 8.432 | |
| III. b. | 65 27 | 3 27 | 8.287 | |
| VI. c. | 54 11 | 8 30 | 7.526 | |
| | 52 33 | 8 21 | 505 | |
| VIII. c. | 42 49 | 9 8 | 7.216 | |
| IX. c. | 38 42 | 8 31 | 7.184 | |
| V. d. | 58 24 | 13 49 | 7.534 | + 0.100 |
| | 56 3 | 14 2 | 416 | + 0.100 |
| VI. d. | 52 37 | 11 4 | 7.431 | |
| | 52 16 | 13 22 | 296 | + 0.100 |
| | 50 27 | 13 24 | 234 | + 0.100 |
| VIII. d. | 41 56 | 14 18 | 7.141 | |
| IX. d. | 37 34 | 12 37 | 7.104 | |
| IV. e. | 60 9 | 16 32 | 7.591 | + 0.100 |
| V. e. | 56 45 | 15 33 | 7.415 | + 0.100 |
| VI. e. | 53 26 | 17 16 | 7.246 | + 0.100 |
| | 51 42 | 18 4 | 209 | + 0.100 |
| VII. e. | 47 49 | 18 9 | 7.192 | |
| VIII. e. | 43 19 | 16 41 | 7.136 | |
| IX. e. | 37 59 | 16 21 | 7.055 | |
| IV. f. | 60 15 | 23 22 | 7.641 | |
| VI. f. | 51 4 | 21 22 | 7.243 | |
| VII. f. | 46 33 | 21 29 | 7.130 | |
| VIII. f. | 43 12 | 21 43 | 7.095 | |
| IV. g. | 60 47 | 26 58 | 7.650 | |
| V. g. | 57 15 | 29 19 | 7.441 | |
| VI. g. | 53 33 | 27 32 | 7.259 | |
| VII. g. | 47 7 | 28 3 | 7.112 | |
| VIII. g. | 44 5 | 27 44 | 7.069 | |
| I. h. | 77 33 | 31 23 | 9.100 | — 0.040 |
| | 75 8 | 33 40 | 8.687 | — 0.040 |
| III. h. | 66 51 | 31 34 | 8.000 | — 0.040 |
| IV. h. | 62 43 | 33 25 | 7.661 | |
| V. h. | 56 38 | 30 50 | 7.306 | |
| VI. h. | 51 50 | 32 36 | 7.161 | |
| VII. h. | 47 42 | 32 5 | 7.095 | |
| VIII. h. | 42 34 | 32 27 | 7.090 | |
| IX. h. | 37 2 | 32 42 | 7.182 | |
| III. i. | 68 20 | 37 52 | 7.936 | |
| IV. i. | 62 37 | 38 22 | 7.559 | |
| V. i. | 59 20 | 35 44 | 7.419 | |
| VI. i. | 53 0 | 36 59 | 7.214 | |
| VII. i. | 47 54 | 36 18 | 7.107 | |
| VIII. i. | 42 17 | 37 27 | 7.131 | |
| IX. i. | 38 43 | 38 5 | 7.150 | |

| | φ | L. von Ferro. | *a* | Correction. |
|---|---|---|---|---|
| II. k. | 70 44 | 42 23 | 8.271 | |
| III. k. | 67 55 | 40 59 | 7.990 | |
| | 66 40 | 41 25 | 858 | |
| | 65 38 | 42 11 | 777 | |
| IV. k. | 64 7 | 43 26 | 7.697 | |
| | 62 0 | 42 0 | 548 | |
| | 60 16 | 42 14 | 425 | |
| V. k. | 58 44 | 42 55 | 7.386 | |
| | 58 17 | 41 56 | 317 | |
| VI. k. | 50 11 | 42 5 | 7.200 | |
| VII. k. | 47 22 | 41 47 | 7.158 | |
| VIII. k. | 44 30 | 41 8 | 7.174 | |
| IX. k. | 36 54 | 42 20 | 7.340 | |
| X. k. | 32 23 | 40 52 | 7.378 | |
| II. l. | 70 37 | 46 34 | 8.207 | |
| III. l. | 69 54 | 48 25 | 8.117 | |
| IV. l. | 61 38 | 45 52 | 7.488 | |
| V. l. | 59 14 | 48 28 | 7.510 | |
| VII. l. | 45 20 | 46 48 | 7.416? | |
| VIII. l. | 41 36 | 46 12 | 7.311 | |
| IX. l. | 36 39 | 47 11 | 7.365 | |
| X. l. | 31 11 | 47 34 | 7.546 | |
| IV. m. | 60 58 | 53 11 | 7.661 | |
| V. m. | 57 31 | 51 58 | 7.528 | + 0.031 |
| VII. m. | 45 6 | 54 7 | 7.579? | |
| VIII. m. | 42 55 | 52 7 | 7.384 | |
| IX. m. | 35 31 | 53 30 | 7.662 | |
| X. m. | 33 32 | 52 9 | 7.665 | |
| III. n. | 68 28 | 56 10 | 8.017? | |
| IV. n. | 63 37 | 58 39 | 7.857 | |
| | 61 39 | 56 37 | 725 | |
| V. n. | 55 49 | 57 20 | 7.616 | + 0.053 |
| III. o. | 67 8 | 62 9 | 8.297 | |
| V. o. | 55 59 | 61 27 | 7.689 | + 0.132 |
| VI. o. | 52 18 | 62 52 | 7.654 | |
| VII. o. | 48 8 | 63 28 | 7.663 | |
| III. p. | 68 11 | 66 50 | 8.429 | |
| V. p. | 56 28 | 67 56 | 7.932 | + 0.019 |
| VII. p. | 48 26 | 66 49 | 7.810 | |
| X. p. | 33 18 | 69 11 | 9.335 | |
| V. q. | 57 44 | 72 49 | 8.136 | — 0.042 |
| VI. q. | 52 38 | 72 35 | 8.092 | |
| IX. q. | 36 35 | 72 22 | 9.070 | |
| X. q. | 32 45 | 73 20 | 9.792 | |
| V. r. | 57 11 | 77 8 | 8.333 | — 0.046 |

| | φ | L. von Ferro. | a | Correction. |
|---|---|---|---|---|
| VI. r. | 54 24 | 78 53 | 8.357 | |
| IX. r. | 36 0 | 77 7 | 10.104 | |
| X. r. | 34 19 | 77 40 | 10.489 | |
| | 31 57 | 78 0 | 11.034 | |
| III. s. | 66 2 | 83 23 | 8.663 | — 0.075 |
| IV. s. | 63 12 | 83 13 | 8.625 | — 0.089 |
| V. s. | 57 11 | 83 2 | 8.540 | — 0.270 |
| VI. s. | 54 26 | 83 10 | 8.448 | |
| IV. t. | 60 52 | 86 20 | 8.599 | — 0.101 |
| V. t. | 57 34 | 86 26 | 8.599 | — 0.180 |
| VI. t. | 54 50 | 87 22 | 8.664 | |
| V. u. | 55 49 | 92 55 | 8.844 | |
| VI. u. | 54 20 | 92 0 | 8.866 | |
| V. v. | 56 10 | 96 48 | 8.960 | |
| VI. v. | 50 53 | 97 0 | 9.290 | |
| V. w. | 56 36 | 101 33 | 8.988 | — 0.056 |
| VI. w. | 52 39 | 101 0 | 9.240 | |
| III. x. | 65 26 | 105 36 | 9.305 | |
| IV. x. | 61 25 | 107 14 | 9.098 | |
| V. x. | 57 35 | 109 10 | 9.213 | |
| II. y. | 71 36 | 112 50 | 10.168 | |
| V. y. | 57 5 | 112 31 | 9.261 | — 0.223 |
| II. z. | 72 2 | 117 8 | 10.364 | |
| V. z. | 57 2 | 118 10 | 9.378 | |
| VI. z. | 54 18 | 118 20 | 9.429 | — 0.153 |
| V. a'. | 56 47 | 122 32 | 9.378 | — 0.206 |
| VI. a'. | 51 34 | 123 30 | 9.772 (H) | |
| | 51 31 | 123 30 | 715 (E) | — 0.187 |
| | 53 38 | 122 41 | 611 (D) | |
| | 51 33 | 123 27 | 695 (F) | |
| VII. a'. | 48 2 | 124 14 | 10.055 | |
| V. b'. | 58 12 | 126 52 | 9.445 | — 0.190 |
| VI. b'. | 52 8 | 127 37 | 9.632? | |
| VII. b'. | 47 26 | 127 15 | 10.105 | |
| | 45 39 | 127 50 | 346 | |
| VIII. b'. | 44 19 | 128 43 | 10.378 | |
| IV. c'. | 60 28 | 133 55 | 9.321? | — 0.177 |
| V. c'. | 59 42 | 130 52 | 9.472 | — 0.180 |
| VI. c'. | 51 12 | 132 23 | 9.911 | |
| VIII. c'. | 42 29 | 131 43 | 10.814 | |
| IX. c'. | 39 54 | 134 5 | 11.257 | |
| IV. d'. | 62 3 | 138 27 | 9.496 | — 0.159 |
| V. d'. | 59 44 | 136 12 | 9.478 | — 0.171 |
| VI. d'. | 52 15 | 137 29 | 9.712 | |
| IV. e'. | 63 47 | 142 6 | 9.441 | |
| | 61 2 | 142 42 | 355 | — 0.151 |
| IV. f. | 62 8 | 147 15 | 9.339 | — 0.183 |
| IV. g'. | 61 48 | 153 11 | 9.292 | — 0.154 |
| IV. h'. | 60 43 | 158 2 | 9.176 | — 0.156 |
| V. i'. | 59 21 | 160 52 | 8.988 | — 0.230 |
| V. m'. | 56 28 | 177 20 | 8.889 | — 0.295 |
| VI. m'. | 53 3 | 176 8 | 8.875 | — 0.245 |

Anm. Nur die mit fetten Lettern gedruckten Correctionen sind in der Karte benutzt worden.

---

# Tafel III.

## Zur Beurtheilung der säcularen Veränderung von *a*.

| Ort. | Epoche. | *H* | *I* | *a* | *T* | Beobachter. | Nachweis. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Christiania..... | 1822?..... | 1.4860 | 72°34′ | 7.582 | 4.9600 | | Pogg. Ann. Bd. 6 |
| | 1825 Februar..... | 5223 | 22.8 | 689 | 5.0290 | | |
| | » October..... | 5288 | 36.2 | 880 | 1136 | | |
| | 1827..... | 5234 | 18 | 657 | 0090 | Hansteen | |
| | 1828 März..... | 5169 | 16.6 | 612 | 4.9829 | | |
| | 1830 Juli..... | 5281 | 6.5 | 595 | 9740 | | |
| | 1831 Febr., März.. | 5306 | 8.8 | 626 | 9924 | Segelcke | |
| | 1832 April, Juli... | 5347 | 0.6 | 585 | 9690 | Hansteen | |
| | 1838 Mai, Juni.... | 5450 | 71 57.6 | 617 | 9885 | Boeck | |
| | 1839 Mai, Juni.... | 5499 | 57.05 | 639 | 5.0025 | | Hansteen 1863 |
| | » October..... | 5440 | 53.5 | 581 | 4.9679 | | |
| | 1841 ..... | 5475 | 51.6 | 586 | 9705 | | |
| | 1842 Februar, März | 5473 | 47.3 | 553 | 9528 | | |
| | » Aug., Sept. .. | 5519 | 47.9 | 582 | 9634 | Hansteen | |
| | 1843 Febr.— Juni. | 5492 | 44.2 | 540 | 9518 | | |
| | 1844 Mai..... | 5549 | 39.1 | 532 | 9378 | | |
| | 1845 Mai..... | 5542 | 36.7 | 511 | 9266 | | |
| | 1846 Januar..... | 5560 | 37.2 | 524 | 9173 | | |

# TAFEL

## für den Factor a in der Formel

$$\text{tg. } i = \text{alg.} \frac{X_0}{X}.$$

$$\text{lg. } X_0 = 0.59200.$$

Punkt der grössten Intensität nach Gauss

Lith. v A. Münster St. Pltg. W.O. 2te Linie N° 7.

| Ort. | Epoche. | *H* | *I* | *a* | *T* | Beobachter. | Nachweis. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Christiania..... | 1848 Mai..... | 1.5674 | 71°34'1 | 7.561 | 4.9574 | | |
| | 1851..... | 5615 | 33.7 | 527 | 9372 | | |
| | 1853 Juni ..... | 5603 | 30.3 | 496 | 9185 | | |
| | 1854 Juni..... | 5653 | 27.6 | 503 | 9218 | | |
| | 1855 April..... | 5642 | 27.93 | 500 | 9211 | | |
| | » August..... | 5676 | 25.81 | 502 | 9214 | | |
| | » September... | 5636 | 27.22 | 491 | 9159 | | |
| | » October..... | 5648 | 26.8 | 495 | 9179 | | |
| | » November... | 5655 | 26.4 | 496 | 9165 | | |
| | 1856 September... | 5670 | 24.6 | 490 | 9153 | | |
| | 1857 Juni..... | 5715 | 22.8 | 501 | 9218 | | |
| | 1858 April..... | 5662 | 24.06 | 482 | 9103 | | |
| | » Juni..... | 5732 | 22.53 | 508 | 9263 | Hansteen..... | Hansteen 1863 |
| | » August..... | 5746 | 21.28 | 506 | 9250 | | |
| | 1859 Juli..... | 5712 | 20.87 | 485 | 9125 | | |
| | » August..... | 5652 | 25.7 | 489 | 9117 | | |
| | 1860 Mai..... ... | 5716 | 20.66 | 486 | 9132 | | |
| | » August..... | 5719 | 20.78 | 488 | 9145 | | |
| | » November... | 5680 | 21.42 | 473 | 9008 | | |
| | 1861 Juli..... | 5749 | 19.97 | 498 | 9205 | | |
| | » November.... | 5699 | 20.18 | 474 | 9056 | | |
| | 1862 April..... | 5768 | 20.28 | 510 | 9255 | | |
| | » Mai..... | 5752 | 19.2 | 494 | 9183 | | |
| | » Juni..... | 5765 | 18.3 | 495 | 9184 | | |
| | » Juli..... | 5761 | 19.69 | 503 | 9230 | | |
| Stockholm..... | 1825..... | 1.4919 | 72 8.3 | 7.419 | | | Pogg. Ann. Bd. 14 |
| | 1828 Juni..... | 5382 | 71 43.1 | 474 | | | |
| | 1842 Juli..... | 5563 | 22.3 | 418 | ..... | Hansteen | Hansteen 1863 |
| | 1853 Juli..... | 5658 | 14 | 408 | | | |
| | 1859 August..... | 5723 | 5.9 | 385 | | | |
| Berlin..... | 1806..... | 1.6452 | 69 53 | 7.265 | ..... | Humboldt | |
| | 1828.3... ..... | 7559 | 68 34.55 | 334 | | | |
| | 1846.2..... ... | 7751 | 67 43.25 | 121 | | | Astr. Nachr. Nr. 1466 |
| | 1849.6..... | 7784 | 35.48 | 091 | ..... | Erman | |
| | 1856.6..... | 7900 | 20.5 | 063 | | | |
| | 1857.5..... | 7879 | 20.3 | 052 | | | |
| | 1862.5..... | 7900 | 7.63 | 6.989 | | | |
| | 1822?..... | 7074 | 68 50 | 7.181 | ..... | Hansteen..... | Pogg. Ann. Bd. 6. |
| | 1858..... | 8041 | 67 31.1 | 197 | ..... | Lamont..... | Lamont 1859 |
| Kopenhagen..... | 1820..... | 1.5868 | 70 36 | 7.254 | | | Pogg. Ann. Bd. 6 |
| | 1834 August..... | 6369 | 5.9 | 308 | | | |
| | 1839 Juli..... | 6519 | 69 59.9 | 345 | | | Hansteen 1863 |
| | 1840 Juli, August . | 6541 | 52.1 | 305 | ..... | Hansteen | |
| | 1845 Juli..... | 6554 | 47.7 | 283 | | | |
| | 1847 August..... | 6618 | 45.8 | 303 | | | |
| | 1854 Juli..... | 6652 | 33 2 | 239 | | | |
| | 1858..... | 6758 | 28.5 | 263 | ..... | Lamont..... | Lamont 1859 |
| London..... | 1822?..... | 1.6407 | 69 57 | 7.269 | ..... | ..... | Pogg. Ann. Bd. 6 |
| | 1836..... | 6883 | 22.7 | 290 | ..... | ..... | Sabine 1839 |
| | 1850..... | 7367 | 68 48 | 318 | ..... | ..... | Lamont, Karten |
| (Greenwich)..... | 1861..... | 7726? | 16.1? | 306? | ..... | ..... | Greenwich Obs. 1861. |

## Über die Arten der Eidechsengattung Cyclodus Wagl. von Dr. A. Strauch. (Lu le 7 juin 1866.)

Die Gattung *Cyclodus*, die Wagler (Descriptiones et Icones Amphibiorum fasc. I tab. VI) auf eine von ihm zuerst beschriebene Eidechse, den *Cyclodus flavigularis*, begründet hat, gehört bekanntlich in die Tribus *Saurophthalmia* der Familie *Scincoidea* und unterscheidet sich von allen übrigen Gattungen dieser Tribus durch die Gestalt der Zähne, welche nicht konisch und zugespitzt, sondern stumpf-keulenförmig oder, wie die im Kiefer weiter nach hinten stehenden, fast kugelförmig erscheinen. Ausserdem besitzen die Arten dieser Gattung auch im Allgemeinhabitus manches Eigenthümliche, wie namentlich einen nach hinten

zu stark verdickten Kopf, der von dem leicht eingeschnürten Halse sehr deutlich abgesetzt erscheint, einen verhältnissmässig kurzen, fast kegelförmigen Schwanz, einen spindelförmigen, dicken, leicht flachgedrückten Rumpf, der mit dicken knöchernen Schuppen bekleidet ist, kurze, weit von einander stehende, fünfzehige Extremitäten mit kurzen unter einander an Länge wenig verschiedenen Zehen und endlich eine halbkreisförmige Reihe von Suborbitalschildern.

Von dieser Gattung sind in der Erpétologie générale drei Arten beschrieben, nämlich der *Cyclodus gigas* Bodd., dessen Benennung Duméril und Bibron ganz überflüssiger Weise in *Cyclodus Boddaertii* abgeändert haben, ferner *Cyclodus nigroluteus* Quoy et Gaim. und endlich *Cyclodus Casuarinae* Bell, der durch den ungezähnelten vorderen Ohrrand und durch die Abwesenheit der den Hinterrand des Naselochs umgebenden halbkreisförmigen Furche von den beiden anderen abweicht und desshalb von Gray (Catal. of Lizards p. 87) zum Typus einer besonderen Gattung *Omolepida* erhoben worden ist. Zu diesen drei Arten sind in den letzten fünf Jahren noch fünf neue hinzugefügt worden, nämlich *Cyclodus fasciatus* Lütken, *Cyclodus carinatus* Günther, *Cyclodus occipitalis* Peters, *Cyclodus adelaidensis* Peters und *Cyclodus luctuosus* Peters, so dass sich die Zahl der in die genannte Gattung gehörenden Arten gegenwärtig auf acht beläuft.

Ich bin nun im Stande, die Zahl der *Cyclodus*-Arten noch um zwei zu vermehren, da ich beim Bestimmen der im zoologischen Museum der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften hieselbst vorhandenen herpetologischen Sammlung zwei Eidechsen gefunden habe, die sowohl der Bildung ihrer Zähne, als auch ihrem Allgemeinhabitus nach in die Gattung *Cyclodus* gerechnet werden müssen, die sich aber auf keine der acht bisher bekannten Arten derselben deuten lassen. Die eine dieser beiden Eidechsen ist dem *Cyclodus gigas* Bodd. zunächst verwandt, lässt sich aber durch mehrere sehr prägnante Charaktere leicht von demselben unterscheiden; die andere weicht durch die Anwesenheit von Supranasalschildern, durch die ausserordentliche Grösse ihrer Praeanalschilder, deren überhaupt nur zwei vorhanden sind, so wie endlich durch die von zwei grossen dreieckigen Schuppen vollständig verdeckte Ohröffnung so sehr von allen bisher bekannten *Cyclodonten* ab, dass sie wohl mit viel mehr Recht zum Typus einer besonderen Gattung erhoben werden könnte, als der *Cyclodus Casuarinae* Bell, auf welchen, wie schon bemerkt, Gray die Gattung *Omolepida* begründet hat. Mir scheinen jedoch die eben aufgezählten Eigenthümlichkeiten keineswegs den Werth von generischen Charakteren zu besitzen, und ich halte es für viel natürlicher, wenn man sämmtliche *Scincoiden*, die sich durch kugel- und keulenförmige Zähne auszeichnen und zugleich auch im Allgemeinhabitus eine so auffallende Übereinstimmung darbieten, unter der sehr bezeichnenden Wagler'schen Benennung *Cyclodus* in eine einzige Gattung vereinigt und die Arten dieser Gattung in drei Gruppen oder Untergattungen vertheilt.

Die erste dieser drei Gruppen oder Untergattungen umfasst den *Cyclodus gigas* Bodd. und die ihm zunächst verwandten Arten, d. h. diejenigen, deren frei zu Tage liegende Ohröffnung am Vorderrande ein oder mehrere Läppchen zeigt und die auf dem Nasalschilde hinter dem Naseloch eine halbkreisförmige Furche besitzen; diese Gruppe entspricht genau der Gattung *Cyclodus* Gray.

Die zweite Gruppe ist durch eine gleichfalls frei zu Tage liegende Ohröffnung mit ganzem oder mit gezähneltem Vorderrande und durch die Abwesenheit der halbkreisförmigen Postnasal-Furche ausgezeichnet; sie entspricht der Gattung *Omolepida* Gray.

Die dritte Gruppe endlich, die nur eine einzige Species umfasst, ist durch die Anwesenheit von einem Paar Supranasalschilder, so wie durch die von zwei grossen dreieckigen Schuppen vollkommen verdeckte Ohröffnung charakterisirt; für diese Gruppe würde ich die Benennung *Otolepis* vorschlagen.

Was nun die zehn in die Gattung *Cyclodus* gehörigen Arten anbetrifft, so unterscheiden sie sich von einander, wie folgt:

Die Ohröffnung

A. vollkommen sichtbar und am Vorderrande gezähnelt oder ganz. Das Nasalschild

I. zeigt hinter dem Naseloch eine halbkreisförmige Furche (*Cyclodus*). Die Temporalschilder der vordersten Querreihe

*a*) wenigstens doppelt so lang, wie die der

übrigen Querreihen. Die Occipitalschilder

1) stehen in einer einzigen Querreihe und sind dabei mehr oder weniger verlängert. Die Schuppen auf dem Rücken und auf der Oberseite des Schwanzes

α) glatt, ohne eine Spur von Kielen 1 *gigas*.
β) sehr stark gekielt. Die Kiele bilden auf dem Schwanze Längsrippen. . . . . 2 *carinatus*.

2) stehen in zwei Querreihen und sind sehr breit. . . . . 3 *Petersii*.

*b*) kleiner oder höchstens eben so gross, wie die der übrigen Querreihen. Die Occipitalschilder stehen

α) in 4 auf einander folgenden Querreihen. Supraorbitalschilder in der Zahl

1) zwei vorhanden . . . . . 4 *fasciatus*.
2) drei vorhanden . . . . . 5 *occipitalis*.

β) in einer einzigen Querreihe. Supraorbitalschilder

1) vier vorhanden. Am Ohrrand 2 bis 3 Läppchen . . . . . 6 *nigroluteus*.
2) drei vorhanden. Am Ohrrand nur 1 Läppchen. . . . . 7 *adelaidensis*.

II. einfach, zeigt keine Spur der halbkreisförmigen Postnasalfurche. (*Omolepida*). Der vordere Ohrrand

*a*) ganz, ohne Läppchen. . . . . 8 *Casuarinae*.
*b*) mit 2 — 3 spitzen Läppchen versehen . . . . . 9 *luctuosus*.

B. durch zwei grosse dreieckige Schuppen verdeckt (*Otolepis*); ein Paar Supranasalschilder . . . . . 10 *Brandtii*.

### I. Subgenus **Cyclodus** Gray.

Nares postice sulco semicirculari cinctae; aures conspicuae, margine anteriori lobulato.

#### 1. Cyclodus gigas Boddaert.

*Scincus gigas* Boddaert. Nova Acta Acad. Leop. Carol. Nat. Cur. VII p. 15 [1]).

*Cyclodus Boddaertii* D. et B. Erpétol. génér. V p. 752.

*Cyclodus flavigularis* Wagler. Descript. et Icon. Amphib. tab. VI.

C. scutellis temporalibus anticis valde elongatis, posticis brevibus subquadratis; scutellis occipitalibus elongatis uniseriatis, supraorbitalibus utrinque quatuor; margine auris anteriori bi-vel trilobulato; squamis laevibus circa medium corpus in 38 vel 46 series longitudinales dispositis.

Habitat in Nova Hollandia et in insulis Java et Amboina.

#### 2. Cyclodus carinatus Günther.

*Cyclodus carinatus* Günth. Ann. and Mag. Nat. Hist. 3 ser. XII p. 398.

C. scutellis temporalibus anticis valde elongatis, posticis brevibus subquadratis; scutellis occipitalibus elongatis uniseriatis, supraorbitalibus utrinque quatuor; margine anteriori auris bi-vel trilobulato; squamis circa medium corpus in 42 series longitudinales dispositis, dorsalibus et caudalibus valde carinatis, caeteris laevibus.

Habitat in insula Ceram.

#### 3. Cyclodus Petersii n. sp.

C. scutellis temporalibus anticis valde elongatis, posticis brevibus subquadratis; scutellis occipitalibus valde dilatatis, biseriatis, supraorbitalibus utrinque quatuor; margine auris anteriori trilobulato; squamis laevibus, circa medium corpus tantum in 33 series longitudinales dispositis.

Habitat in — ?

Diese Art unterscheidet sich von dem ihr so nahe verwandten *Cyclodus gigas* sowohl durch die geringere Zahl von Schuppen-Längsreihen, als auch namentlich durch die völlig anders gestellten und gestalteten Occipitalschilder. Bei *Cyclodus gigas* stehen bekanntlich die Occipitalschilder, die eine ziemlich langgestreckte Form besitzen und deren Zahl gewöhnlich sechs beträgt, in einer einzigen Querreihe, bei *Cyclodus Petersii* dagegen finden sich hinter den drei Scheitelschildern (dem Interparietale und den beiden Parietalen) zwei Querreihen von Occipitalschildern und zwar

1) Boddaert hat diese Art zwar nicht beschrieben, doch stimmen sämmtliche Autoren darin überein, dass unter dem *Scincus gigas Amboinensis* Boddaert's nur die gegenwärtig als *Cyclodus gigas* bekannte Eidechse verstanden werden kann.

besteht jede dieser beiden Querreihen aus je 4 Schildern, von denen die beiden innern gross und breit, die beiden äussern ziemlich klein und etwa viereckig sind. Die beiden innern grossen Schilder jeder Querreihe, besonders aber die der zweiten, erscheinen sehr stark in die Breite gezogen und stehen den Parietalschildern an Grösse nicht nach, die kleinen äusseren Occipitalia gleichen in jeder Hinsicht den an sie grenzenden hinteren Temporalschildern. Die Temporalia der vordersten Querreihe sind im Verhältniss zu ihrer Länge ziemlich breit und erscheinen daher nicht so lang gestreckt, wie bei *Cyclodus gigas*, übertreffen aber nichtsdestoweniger die ihnen folgenden hinteren Temporalschilder mindestens um das Doppelte an Grösse; das Interparietalschild ist ziemlich klein, lang und schmal, gleicht also mehr dem von *Cyclodus fasciatus* Lütken, als dem von *Cyclodus gigas*. Hinsichtlich der übrigen Kopfschilder bietet die in Rede stehende Art eine fast vollständige Übereinstimmung mit *Cyclodus gigas* dar und eben so herrscht auch im Allgemeinhabitus zwischen beiden eine grosse Ähnlichkeit, nur ist der Schwanz des *Cyclodus Petersii* nicht drehrund, sondern ziemlich stark comprimirt und der Körper besitzt keine so auffallend langgestreckte Gestalt, wesshalb denn auch die Gliedmaassen weniger kurz und einander näher gerückt erscheinen. Die Vorderbeine, die übrigens so ziemlich dieselbe Länge haben wie die Hinterbeine, erreichen nach vorn gestreckt und an den Körper angedrückt, den Vorderrand des dritten oberen Lippenschildes. Über die Färbung und Zeichnung dieser Art lässt sich zur Zeit so gut wie nichts angeben, da das einzige mir vorliegende Exemplar in Folge der jahrelangen Einwirkung des Lichtes fast völlig farblos geworden ist; das Thier erscheint an den Stellen, an welchen sich der Hornüberzug der Schilder und Schuppen noch erhalten hat, sehr hell bräunlich gelb, an den von Epidermis entblössten Stellen dagegen ganz weiss, und nur auf dem Schwanze sieht man noch Spuren von etwas dunkler gefärbten Querbinden. Die Totallänge des Thieres beträgt 25,6 Ctm., der Kopf ist 3,4 Ctm. lang und an der Basis 2,5 Ctm. breit. Die Gliedmaassen besitzen eine Länge von 4,5 Ctm., und der Schwanz ist 10,5 Ctm. lang.

Das Exemplar, auf welches ich diese zu Ehren meines hochverehrten Freundes Prof. Dr. Peters in Berlin benannte Art begründet habe, fand sich unter den zahlreichen aus der alten Sammlung, der sogenannten Kunstkammer, stammenden Reptilien und Amphibien vor.

#### 4. Cyclodus fasciatus Lütken.

*Cyclodus fasciatus* Lütken. Videnskabel. Meddelelser. 1862 p. 295 tab. I f. 1.

C. scutellis temporalibus omnibus subaequalibus, anterioribus haud elongatis; scutellis occipitalibus subquadratis in 4 series transversas dispositis; scutellis supraorbitalibus tantum duobus, magnitudine subaequalibus; margine auris anteriori bi- vel trilobulato, squamis laevibus circa medium corpus 40 vel 42 series longitudinales formantibus.

Habitat in Nova Hollandia.

#### 5. Cyclodus occipitalis Peters.

*Cyclodus occipitalis* Peters. Berliner Monatsberichte 1863 p. 231.

C. scutellis temporalibus subaequalibus, anterioribus haud elongatis; scutellis occipitalibus subquadratis in 4 series transversas dispositis; scutellis supraorbitalibus tribus, quorum anterius maximum; margine auris anteriori bi- vel trilobulato; squamis laevibus circa medium corpus 40 series longitudinales formantibus.

Habitat in Nova Hollandia.

Diese Art, von welcher Richard Schomburgk ein Exemplar aus Buchsfelde bei Adelaide in Süd-Australien an das Berliner Museum eingesandt hat, unterscheidet sich von dem ihr so nahe verwandten *Cyclodus fasciatus* Lütken nicht allein durch die Zahl der Supraorbitalschilder, die jederseits drei und nicht wie bei jenem zwei beträgt, sondern auch durch die Färbung und Zeichnung; denn während der *Cyclodus fasciatus* auf hellbräunlich gelbem Grunde eine breite dunkelbraune Längsbinde an jeder Schläfe und neun oder zehn breite dunkelbraune Querbinden über Rumpf und Schwanz besitzt, ist *Cyclodus occipitalis* «oben braun mit helleren Querbinden, welche letztere so vertheilt sind, das der Nacken von einer, der Körper von drei breiten braunen Querbinden bedeckt wird, zwischen denen drei schmale braune Querbinden liegen; eine vierte schmale Querbinde liegt auf dem Kreuz; darauf folgen auf dem Schwanz abwechselnd

vier breite und drei schmale braune Binden; die Unterseite ist bräunlich weiss».

**6. Cyclodus nigroluteus** Quoy et Gaim.

*Scincus nigroluteus* Quoy et Gaim. Freycinet. Voyage autour du Monde. Zool. p. 176 pl. XLI.

*Cyclodus nigroluteus* D. et B. Erpétol. génér. V p. 750.

C. scutellis temporalibus subaequalibus, anterioribus haud elongatis; scutellis occipitalibus plus minusve elongatis, uniseriatis; scutellis supraorbitalibus utrinque quatuor, quorum secundum maximum; margine auris anteriori bi- vel trilobulato; squamis laevibus circa medium corpus in 30 vel 36 series longitudinales dispositis.

Habitat in Nova Hollandia et in Tasmania.

Von dieser zur Genüge bekannten Art liegen mir zwei Exemplare vor, von denen jedes rund um die Körpermitte nur 30 Längsreihen von Schuppen besitzt, und die beide ausserdem noch dadurch merkwürdig sind, dass ihre Scheitelbeschilderung nicht wie gewöhnlich aus 5, sondern aus 7 Schildern zusammengesetzt ist. Ausser den gewöhnlichen fünf Scheitelschildern, dem Interparietale, den beiden Frontoparietalen und den beiden Parietalen, finden sich nämlich noch zwei Schilder vor, die ihrer Lage nach am besten als hintere Frontoparietalia aufgefasst werden können. Diese supplementären Schilder, die auch Gray (Catal. of Lizards p. 104) an einem Exemplare von *Cyclodus nigroluteus* im British Museum zu beobachten Gelegenheit gehabt hat, zeigen eine rhombische Gestalt, variiren aber in der Grösse sehr auffallend, da sie bei dem einen der beiden mir vorliegenden Exemplare (№ 119 *a*) um ein Drittel kleiner, bei dem andern (№ 119 *b*) dagegen doppelt so gross sind wie die eigentlichen Frontoparietalia; jedes dieser beiden Schilder grenzt nach vorn und aussen an die letzten Supraorbitalia, nach vorn und innen an das Frontoparietale derselben Seite, nach hinten und innen an das Interparietale und nach hinten und aussen an das Parietale. Ob die Anwesenheit dieser supplementären Schilder einfach als Anomalie aufzufassen ist, wie Gray behauptet, oder ob dieselbe eine sexuelle Differenz anzeigt, muss ich für den Augenblick unentschieden lassen, da die beiden mir vorliegenden Exemplare ausgestopft sind und es daher unmöglich ist, anzugeben, ob sie ein und demselben Geschlechte angehören.

**7. Cyclodus adelaidensis** Peters.

*Cyclodus adelaidensis* Peters. Berliner Monatsberichte 1863 p. 232.

C. scutellis temporalibus subaequalibus, anticis haud elongatis; scutellis occipitalibus uniseriatis; scutellis supraorbitalibus utrinque tribus, quorum medium maximum; margine auris anteriori unilobulato; squamis laevibus circa medium corpus in 38 vel 40 series longitudinales dispositis.

Habitat in Nova Hollandia.

Die beiden freilich noch jungen Exemplare dieser Art, die das Berliner Museum durch Hrn. Richard Schomburgk aus Buchsfelde bei Adelaide in Süd-Australien zugesandt erhalten hat, besitzen den Allgemeinhabitus, die kurzen, an Länge gleichen Extremitäten und die so überaus charakteristischen Suborbitalschilder der *Cyclodonten*, weichen von denselben aber in sofern sehr auffallend ab, als ihre Zähne, wie Prof. Peters angiebt, nicht abgerundet sind; es bleibt daher immer noch zweifelhaft, ob diese Art auch wirklich in die Gattung *Cyclodus* gehört.

## II. Subgenus **Omolepida** Gray.

Nares simplices, sulco semicirculari postnasali nullo; aures apertae, margine anteriori integro vel lobulato.

**8. Cyclodus Casuarinae** Dum. et Bibr.

*Cyclodus Casuarinae* D. et B. Erpétol. génér. V p. 240.

*Cyclodus Casuarinae* Bell. Zool. of the Voyage of the Beagle. Rept. p. 30. pl. XV f. 3.

C. scutellis temporalibus subaequalibus; scutellis supraorbitalibus utrinque tribus; margine auris anteriori integro, non lobulato; squamis laevibus, magnis, circa medium corpus in 24 series longitudinales dispositis.

Habitat in Tasmania et in Nova Hollandia.

**9. Cyclodus luctuosus** Peters.

*Cyclodus* (*Omolepida*) *luctuosus* Peters. Berliner Monatsberichte 1866. p. 90.

C. scutellis temporalibus subaequalibus; scutellis supraorbitalibus utrinque tribus; margine auris anteriori bi- vel trilobulato; squamis laevibus magnis, circa medium corpus in 24 series longitudinalibus dispositis.

Habitat in Nova Hollandia.

III. Subgenus **Otolepis** mihi.

Nares simplices, sulco semicirculari postnasali nullo; aures duabus squamis magnis triangularibus tectae; scutella supranasalia.

**10. Cyclodus Brandtii** n. sp.

C. scutellis temporalibus subaequalibus; scutellis supraorbitalibus utrinque quinque; scutellis supranasalibus duobus; scutis praeanalibus duobus permagnis, subquadrangularibus; squamis laevibus circa medium corpus in 24 series longitudinales dispositis.

Habitat in —?

Der Kopf ist kurz und hinten bedeutend angeschwollen, die Schnauze stark zugespitzt; der Körper besitzt eine mässige Länge und ist kaum merklich abgeflacht; der kurze Schwanz ist an der Basis sehr dick und etwas flachgedrückt, verschmälert sich aber bereits am Anfange des zweiten Drittels seiner Länge und erscheint von da ab leicht comprimirt. Die hinteren Extremitäten sind etwas länger als die vordern; an beiden erseheinen die drei mittleren Zehen ziemlich gleich lang und etwa um die Hälfte länger als die äussere und die innere, welche beide ebenfalls etwa gleiche Länge besitzen. Das Rostralschild ist klein, fünfeckig mit abgerundeten Ecken und sehr breiter Basis; die Nasalia, von mässiger Grösse und etwa viereckiger Gestalt, sind ganz auf die Seite gerückt, die Supranasalia erscheinen klein, schmal, länglich-viereckig und berühren einander mit ihrem vorderen Ende; zwischen sie hineingeschoben liegt das kleine Internasale, das zwar fünfeckig ist, aber doch die Gestalt eines gleichschenkeligen, mit der Spitze nach vorn gerichteten Dreiecks nachahmt. An seine äussere Seite grenzt das erste Frenalschild, das sehr hoch und viereckig ist; hinter diesem liegt das zweite Frenale, das länger als hoch erscheint und an seinem hinteren oberen Winkel schief abgestutzt ist. Die Frontonasalia sind gross, unregelmässig fünfeckig und grenzen mit ihrer ganzen Innenseite an einander; das grosse sechseckige Frontalschild ist nach hinten etwas verschmälert, doppelt so lang als vorn breit und besitzt einen stumpfwinkelig gebogenen Vorder- und Hinterrand. Die Frontoparietalia sind etwas kleiner als die Frontonasalia, haben aber dieselbe Gestalt und berühren einander gleichfalls mit der ganzen Länge ihrer Innenseite. Das Interparietalschild ist ziemlich lang und vorn, wo es einen nach vorn gerichteten stumpfen Winkel bildet, bedeutend breiter, als hinten, wo es gerade abgestutzt erscheint. Die Parietalia besitzen eine bedeutende Grösse und eine sehr unregelmässige fünf- oder sechseckige Gestalt, mit abgerundetem Hinterrande. Von den fünf Supraorbitalschildern ist das zweite das grösste, und die Suborbitalschilder, die im Halbkreise den Unterrand der Orbita begrenzen, sind klein und niedrig. Der obere Lippenrand zeigt jederseits 9 Schilder, von denen das fünfte und sechste unter dem Auge liegen, der untere besitzt deren jederseits 10. Das Mentalschild ist klein und stellt ein schmales querliegendes Parallelogramm dar; unmittelbaar hinter demselben findet sich an der Kehle ein ganz ähnlich gestaltetes unpaares Schild, dann folgen 2 hinter einander liegende Paare von Schildern, von denen das 2te Paar grösser ist, hinter diesen stehen in einer Querreihe 3 Schilder, von denen das mittlere auffallend kleiner ist, als jedes der beiden seitlichen, und dann erst beginnen die Körperschuppen. Die Temporalschilder, die in 4 deutlichen Querreihen stehen, sind von mässiger, nahezu gleicher Grösse und nehmen nach hinten zu die Gestalt der Körperschuppen an; gleich hinter ihnen befinden sich die beiden grossen, dreieckigen Schuppen, welche die Ohröffnung vollständig verdekken; sie stehen über einander und zwar grenzt die untere derselben in der Weise an den Mundwinkel, dass sie das letzte Schild sowohl der Ober-, als auch der Unterlippe berührt. Hinsichtlich der Occipitalschilder muss ich bemerken, dass es schwer hält, anzugeben, in wie viele Querreihen sie angeordnet sind, da sie durchaus die Gestalt der Körperschuppen haben und von denselben nur durch die grössere Breite abweichen; diese Breite, die namentlich an den 4 Schildern der zwei vordersten Reihen sehr auffallend ist, nimmt ganz allmählich ab, je weiter sich die Schilder von den Parietalen entfernen, und da sie, wie oben bemerkt, in der Form durchaus den Körperschuppen gleichen, so lässt sich nicht entscheiden, wo die Schilder aufhören und die Körperschuppen anfangen. Was diese letztern anbetrifft, so sind sie auf dem Rücken mehr als doppelt so gross, wie auf dem Bauche, und an einer Stelle des ersteren- ver schmelzen sogar die Schuppen zweier neben einander liegenden Längsreihen in eine einzige, die alsdann

mindestens dreimal so breit als lang erscheint. Vor der Cloake finden sich zwei neben einander liegende Schilder von sehr beträchtlicher Grösse, die in ihrer Anordnung eine auffallende Ähnlichkeit mit der getheilten Analplatte einer Schlange darbieten. Auf der Unterseite des Schwanzes finden sich im ersten Drittel zwei Längsreihen von Schuppen, denen auf den zwei folgenden Dritteln nur eine einzige Reihe anfänglich doppelt so grosser, allmählich aber an Grösse abnehmender Schuppen entspricht.

Das einzige mir zu Gebote stehende Exemplar ist leider fast durchweg von Epidermis entblösst, und nur an der Seite des Halses finden sich noch einige Schuppen, deren Hornüberzug sich erhalten hat. Diese sind sehr hell chocolatebraun (café-au-lait) gefärbt und zeigen eben so wie die Schuppen der übrigen *Cyclodonten* zwei oder drei der Länge nach verlaufende Eindrücke, die auch an den von Epidermis entblössten Schuppen wahrgenommen werden können. Diese letztern, so wie auch die Kopfschilder, denen allen der Hornüberzug gleichfalls fehlt, erscheinen sehr fein granulirt und haben eine schwarzbraune Farbe, die nur auf einzelnen Schuppen des Rückens und der Oberseite des Schwanzes in ein helleres Graubraun übergeht.

Das Thier hat eine Totallänge von 23,8 Ctm., davon kommen auf den Kopf 3,5 Ctm., auf den Schwanz 8,2 Ctm. Der Kopf ist an der Basis 2,5 Ctm. breit: die Vorderextremitäten besitzen eine Länge von 4,1 Ctm., die hinteren von 4,5 Ctm.

Das eben besprochene Exemplar, ein Unicum, ist dem akademischen Museum vom Naturalienhändler Parreyss unter dem Namen *Scincus pavimentatus* Wiegmann eingesandt worden; da jedoch Wiegmann's *Scincus* (*Eumeces*) *pavimentatus* mit dem bekannten im circummediterranen Faunengebiet einheimischen *Plestiodon Aldrovandii* D. et B. identisch ist und folglich die Bestimmung unrichtig war, so hielt ich es für nöthig, den Namen abzuändern und habe mir die Freiheit genommen, diese neue und sehr merkwürdige Art zu Ehren Sr. Excellenz des Herrn Akademikers Dr. Brandt, Directors des zoologischen Museums der Kaiserlichen Akademie hieselbst, zu benennen.

Ich schliesse die vorliegende Notiz mit einer Aufzählung der im akademischen Museum vorhandenen Repraesentanten der Gattung *Cyclodus* Wagl., die ich unter denselben Nummern aufführen werde, unter welchen sie in dem neu eingerichteten Generalkatalog der herpetologischen Sammlung eingetragen sind.

**116. Cyclodus gigas** Boddaert.

*a.* in Weingeist. Neu Holland. Parreyss 1859.
*b.* ausgestopft. Melbourne. Niehoff 1862.
*c.* in Weingeist. Melbourne. Niehoff 1862.

**117. Cyclodus Petersii. n. sp.**

*a.* in Weingeist, ohne Fundort aus der alten Sammlung.

**118. Cyclodus fasciatus** Lütken.

*a.* ausgestopft. Neu Holland. Preiss 1842.

**119. Cyclodus nigroluteus** Quoy et Gaim.

*a.* ausgestopft. Neu Holland. Preiss. 1842.
*b.* ausgestopft. New South Wales. Brandt 1855.

**120. Cyclodus Brandtii** n. sp.

*a.* in Weingeist, ohne Fundort. Parreyss 1839.

---

## Ermittelung der Verbesserungen der Pulkowaer Refractionen, welche von den Angaben des äusseren Thermometers abhängig sind, von H. Gyldén. (Lu le 7 juin 1866.)

### Vorbemerkung.

Man weiss, dass die in freier Luft aufgehängten Thermometer selten die wahre Temperatur derselben angeben, sondern dass ihre Angaben vielmehr mit Fehlern behaftet sind, die auf verschiedene Art und Weise entstehen. So z. B. bewirkt ein rasches Fallen der Lufttemperatur, dass dieselbe etwas zu hoch angegeben wird, und zwar hängt der so erzeugte Fehler einerseits von der Empfindlichkeit des Thermometers und andererseits von der Geschwindigkeit der Temperaturabnahme ab. Bei steigender Temperatur hingegen verhält sich die Sache umgekehrt. Ferner werden die Thermometerangaben von der Ausstrahlung des Bodens und der benachbarten Gegenstände, wie Gebäude und dgl. afficirt, und diese Einwirkung ist wieder abhängig von der Grösse, Form und Lage der ausstrahlenden Flächen in Bezug auf die Thermometer, von der Absorbtionsfähigkeit der Thermometer für die darauffallenden Wärmestrahlen und endlich von der Intensität der Ausstrahlung.

Man überzeugt sich leicht, dass diese beispielsweise angeführten Fehlerquellen, ebenso wie andere ähnlicher Natur, einen höchst nachtheiligen Einfluss aut die Refractionen, folglich auch auf die anderweitigen aus den Beobachtungen der Zenithdistanzen zu folgernden Resultate haben können. Ein Theil der angedeuteten Fehler ist nämlich periodisch und bewirkt demnach in den Zenithdistanzen ebenfalls periodische Fehler, welche die resultirenden Parallaxen, Declinationen u. s. w. nicht unbedeutend entstellen können. Es erscheint demnach an der Zeit, derartige Einflüsse in Erwägung zu ziehen und die entsprechenden Correctionen, falls sie sich dabei als merklich herausstellen sollten, an die beobachteten Zenithdistanzen anzubringen.

Vor allen Dingen wird der sogenannte Thermometercoefficient der Refraction, welche bei der Reduction der Declinationsbeobachtungen eine so wichtige Rolle spielt, wenn er unter genannten Umständen aus astronomischen Beobachtungen abgeleitet wird, afficirt. Es ist überdies leicht einzusehen, dass dieser Coefficient überhaupt nur so lange als eine Constante betrachtet werden darf, als man zu der Annahme berechtigt ist, dass die Fehler der Thermometerangaben der Temperatur selbst proportional sind. Ist dieses aber nicht der Fall, so sind wir doch — indem der Thermometercoefficient als veränderlich angesehen wird — im Stande, wenigstens einen Theil dieser Fehler zu berücksichtigen. Die Veränderungen des Thermometercoefficienten können ebenfalls aus den astronomischen Beobachtungen bestimmt werden, nur muss man über den Gang derselben eine Hypothese aufstellen, wofür eine periodische Function, deren man sich bedient, um die meteorologischen Erscheinungen darzustellen, die zweckmässigste ist. Selbstverständlich kann man die Rechnung auch so anlegen, dass man den Thermometerfehler als eine Function der Zeit ermittelt und dabei den Thermometercoefficienten constant lässt.

Ist aber die Aufstellung des Thermometers eine derartige, dass man Grund hat, ihre Angaben als discontinuirlich fehlerhaft zu vermuthen — wie es z. B. der Fall ist, wenn während einiger Zeit Sonnenstrahlen, seien es directe oder reflectirte, auf das Thermometer fallen — so kann die Bestimmung der Thermometerverbesserung der Refraction nicht ohne Weiteres auf die angedeutete Art ausgeführt werden. Um diese Bestimmung in einem derartigen Falle überhaupt ausführen zu können, muss man nämlich entweder die discontinuirlichen Fehler durch Rechnung anzubringen suchen, oder die während der Einwirkung dieser Störungen angestellten Beobachtungen unberücksichtigt lassen. Im letzten Falle wird es aber nothwendig zu ermitteln, wie lange die discontinuirlichen Fehler überhaupt merklich sind, damit nicht zu viele Beobachtungen verloren gehen.

Der vorliegende Aufsatz zerfällt nun in zwei Theile. In dem ersten Abschnitte wird das Ergebniss der Untersuchung einiger auf der Pulkowaer Sternwarte bei den astronomischen Beobachtungen benutzten Thermometer in Bezug auf ihre Empfindlichkeit gegeben. Auch wird man Mittheilungen darin finden, in wie fern discontinuirliche Fehler der obengenannten Art bei den Thermometerablesungen zu befürchten sind, welche benutzt werden, um die Refractionen für den Pulkowaer Verticalkreis zu berechnen. Im zweiten Abschnitte erfolgt die Berechnung des Thermometercoefficienten, sowie die Ableitung der periodischen Fehler der Thermometerangaben, in so weit es aus den von Dr. Peters am Pulkowaer Verticalkreise angestellten Beobachtungen möglich ist.

## I.

Betrachten wir die wahre Lufttemperatur als eine Function der Zeit $t$ und setzen

$$u = f(t), \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

bezeichnen wir ferner die Temperatur des Thermometers mit $v$ und setzen

$$x = v - u,$$

so gilt die Differentialgleichung

$$\frac{dx}{dt} = -kx - f'(t) \ldots\ldots\ldots (2)$$

unter der Voraussetzung, dass $x$ gewisse Gränzen nicht überschreitet, oder dass der thermoscopische Körper sehr geringe Dimensionen hat. Der Coefficient $k$, welcher für jedes Thermometer eigenthümlich ist, wächst mit der Empfindlichkeit des Thermometers und kann deshalb der Empfindlichkeitscoefficient desselben genannt werden. Um denselben zu finden, setze man zunächst

$$f'(t) = 0,$$

wodurch

$$x = \text{const}\, e^{-kt}.$$

Die Constante bestimmt man aus dem Anfangswerthe für $x$, welcher $t = 0$ entspricht. Nennen wir diesen $\Delta$, so ist offenbar

$$\text{const} = \Delta$$

und

$$x = \Delta e^{-kt}.$$

Bezeichnet man mit $v$ die zur Zeit $t$ gehörige, mit $v_0$ die zur Zeit 0 gehörige Temperatur, und mit $V$ die Temperatur, welche das Thermometer anzunehmen strebt, so nimmt obige Gleichung folgende Gestalt an

$$v - V = (v_0 - V)e^{-kt}.$$

Diese Gleichung enthält drei Unbekannte, nämlich $v_0$, $V$ und $k$; um diese zu bestimmen sind drei beobachtete Werthe von $u$ nebst den zugehörigen Zeiten nöthig; da es aber frei steht, die Zeitrechnung mit der ersten Beobachtung zu beginnen, so bestimmt sich $v_0$ sogleich, und man hat nunmehr nur zwei Gleichungen mit zwei Unbekannten aufzulösen.

Bezeichnen wir die zu den Zeiten $t_1$ und $t_2$ gehörigen Werthe von $v$ mit $v_1$ und $v_2$, so sind diese Gleichungen, da $\Delta = v_0 - V$,

$$v_1 - v_0 = -\Delta(1 - e^{-kt_1})$$
$$v_2 - v_0 = -\Delta(1 - e^{-kt_2}),$$

woraus

$$P = \frac{v_2 - v_0}{v_1 - v_0} = \frac{1 - e^{-kt_2}}{1 - e^{-kt_1}}. \quad \ldots\ldots\ldots (\alpha)$$

Die Formeln, welche zur Auflösung dieser Gleichung in Bezug auf $k$ gebraucht werden, sind in meiner Abhandlung über die astronomische Strahlenbrechung angeführt; es giebt aber eine Gränze, von welcher an die dort gegebene Auflösung nicht mehr anwendbar ist. Hat nämlich die Grösse $\frac{P-1}{P}$ einen der Einheit nahe kommenden Werth, und ist dabei $\frac{t_2}{t_1}$ nicht eine kleine Zahl, so ist die Berechnung derjenigen Wurzel der Gleichung

$$y = p + (1 - p)y^q, \quad \ldots\ldots\ldots (\beta)$$

welche kleiner als $+1$ ist, vermittelst der a. g. O. angeführten Reihe nicht vortheilhaft. In solchen Fällen scheint mir das folgende Verfahren die nöthige Bequemlichkeit darzubieten.

Die Gleichung (β), welche aus der Gleichung (α) hervorgeht, wenn man setzt

$$y = e^{-kt_1}$$
$$p = \frac{P-1}{P}$$
$$q = \frac{t_2}{t_1},$$

giebt, wenn für $y$ die Grösse $1 - z$ substituirt wird,

$$1 - z = p + (1 - p)\left\{1 - qz + \frac{q(q-1)}{1.2}z^2 - \text{etc.}\right\},$$

schreibt man hier

$$q' = 2\,\frac{(1-p)q - 1}{q(1-p)(q-1)} = 2\,\frac{q - P}{q(q-1)}$$

und unterdrückt den gemeinsamen Factor $z$, welcher die Wurzel $y = 1$ der Gleichung (β) entspricht, so erhält man

$$q' = z - \frac{q-2}{3}z^2 + \frac{(q-2)(q-3)}{3.4}z^3 - \text{etc.}$$

Diese Gleichung kann entweder durch successive Annäherungen gelöst werden, oder auch indem man das Theorem von Lagrange in Anwendung bringt, wodurch

$$z = q' + \frac{q-2}{3}q'^2 + \left[2\left(\frac{q-2}{3}\right)^2 - \frac{(q-2)(q-3)}{3.4}\right]q'^3 + \text{etc.}$$

Ist auf diese Weise $z$ und folglich auch $y$ bekannt, so findet man

$$k = -\frac{\log y}{t_1 \,\text{Mod}} = -\frac{1}{t_1 \,\text{Mod}} \log\left\{\frac{v_1 - V}{v_0 - V}\right\}. \quad \ldots\ldots (\gamma)$$

Wäre $V$ anderwärtig bekannt, so hätte man nicht nöthig, $z$ oder $y$ zu bezeichnen, sondern könnte ohne Weiteres die Gleichung (γ) zur Ermittelung von $k$ benutzen.

Experimentale Untersuchungen über die Natur der Grösse $k$ sind namentlich von Dulong und Petit, sowie später von Provostaye und Desains angestellt worden. Die Arbeiten der genannten Gelehrten bezweckten jedoch zum grössten Theile mehr das allgemeine Gesetz der Abkühlung der Thermometer festzustellen, als die numerischen Werthe von $k$ bei verschiedenen gewöhnlichen Thermometern zu ermitteln. In der That stellte es sich aus den erwähnten Untersuchungen heraus, dass $k$ nur bei mässigen Temperaturdifferenzen constant bleibt. Dieses Ergebniss darf uns jedoch schon aus dem Grunde nicht befremden, weil die Kugeln der Thermometer keine homogene Massen bilden, sondern aus Quecksilber und Glashülle zusammengesetzt sind. Ferner bleibt das von der Gleichung (3) ausgesprochene Gesetz — bei der gewöhnlichen Constructionsart der Thermometer — nur so lange richtig, als die Dimensionen des Quecksilberbehälters gering sind. Trifft dieses nicht zu, so wird der Ausdruck für $x$ weit verwickelter und richtet sich dann nach der Form des Körpers, welcher Temperaturveränderungen ausgesetzt ist.

Die Schwankungen der Lufttemperatur sind jedoch innerhalb solcher Gränzen eingeschlossen, dass die Annahme eines constanten Werthes für $k$ bei den gewöhnlichen Thermometern völlig genügend erscheint; nur muss diese Constante für jedes Thermometer besonders ermittelt werden. Zwar kann man sich, durch Bestimmung der Dimensionen des Quecksilberbehälters eine genäherte Vorstellung über den Betrag derselben verschaffen, allein ein solcher Schluss ist in der Regel ziemlich unsicher. Es schien mir deshalb genügender Grund vorhanden zu sein, die Thermometer, welche auf der Pulkowaer Sternwarte bei den astronomischen Beobachtungen benutzt werden, in Bezug auf die Grösse $k$ zu untersuchen, und ich unternahm diese Arbeit gemeinschaftlich mit den Herren Abbe und Gromadsky im Februar dieses Jahres.

Da es nicht in unserer Absicht lag, eine sehr grosse Genauigkeit zu erzielen, so unterliessen wir diejenigen Vorsichtsmaassregeln, welche man nicht unterlassen darf, wenn die grösstmöglichste Sicherheit herbeigeführt werden soll. Wir begnügten uns also mit dem folgenden einfachen Verfahren. Die Thermometer wurden erst abgekühlt bis etwa $-5°$ oder $-10°$ R. und hierauf in ein Zimmer gebracht, wo die Temperatur auf etwa $+20°$ R. gehalten wurde. Indem nun der Quecksilberfaden des Thermometers nach und nach die verschiedenen Gradstriche erreichte, wurden die zugehörigen Zeiten vermittelst eines Chronometers notirt. Hierauf wurde das Verfahren umgekehrt, indem die Thermometer aus einem erwärmten Zimmer in die Kälte gebracht wurden.

Von den Thermometern, welche in Bezug auf die Grösse $k$ von uns untersucht wurden, führe ich die folgenden, nebst den für dieselben gefundenen Werthe dieser Constante an. Die beiden Werthe $k$ und $k_1$ beziehen sich, der erste auf eine steigende, und der zweite auf eine fallende Temperatur. Die Empfindlichkeit der Thermometer ist nämlich im Allgemeinen beim Fallen nicht dieselbe, sondern das Steigen erfolgt in der Regel langsamer.

№ 1 Normalthermometer von Girgensohn № 345

$$k = 0.221 \qquad k_1 = 0.255.$$

№ 2 Thermometer von Girgensohn № 333 [1])

$$k = 0.114 \qquad k_1 = 0.249.$$

№ 3 Thermometer von Brauer № 235

$$k = 0.117 \qquad k_1 = 0.135.$$

№ 4 Ein Thermometer ohne Namen mit sehr kleiner Quecksilberkugel (in Fahrenheitschen Graden eingetheilt)

$$k = 0.720 \qquad k_1 = 0.923.$$

№ 5 Thermometer von Girgensohn № 406

$$k = 0.210 \qquad k_1 = 0.242.$$

Diese Zahlen können nun zunächst benutzt werden, den Fehler, welcher im Mittel aus der mangelhaften Empfindlichkeit entsteht, zu beurtheilen, indem man für den Gang der Temperatur ihren mittleren Werth annimmt. Es genügt uns hierbei nur den täglichen Gang der Temperatur zu berücksichtigen. Dieser wird dargestellt durch die Formel

$$f(t) = a_0 + a_1 \sin(A_1 + nt) + a_2 \sin(A_2 + 2nt) + \text{etc.},$$

wo $a_0$, $a_1$, $A_1$, u. s. w. Constanten und $t$ die vom Mittage gezählte Zeit bedeutet. Der Factor $n$ hängt von der Einheit ab, welche man für $t$ gewählt hat; ist z. B. die Zeitminute diese Einheit, so hat man

$$n = \frac{\pi}{12.60} = 0.0043632\ldots$$

Setzen wir nun

$$f'(t) = na_1 \cos(A_1 + nt) + \text{etc.}$$

in die Gleichung (2) und integriren, so ergiebt sich

$$x = e^{-kt}\{\text{const} - \int [na_1 \cos(A_1 + nt) + \text{etc.}] e^{kt} dt\}.$$

Es ist nun allgemein

$$\int \cos(A + \nu t) e^{kt} dt = e^{kt}\left\{\frac{k}{k^2 + \nu^2}\cos(A + \nu t) + \frac{\nu}{k^2 + \nu^2}\sin(A + \nu t)\right\},$$

mithin

$$x = \text{const}\, e^{-kt} - na_1\left[\frac{k}{k^2 + n^2}\cos(A_1 + nt) + \frac{n}{k^2 + n^2}\sin(A_1 nt)\right]$$
$$- 2na_2\left[\frac{k}{k^2 + 4n^2}\cos(A_2 + 2nt) + \frac{n}{k^2 + 4n^2}\sin(A_2 + 2nt)\right]$$
$$- \text{etc.}$$

Betrachten wir in diesem Ausdrucke nur die beiden ersten Glieder und setzen

$$\frac{k}{k^2 + n^2} = m \cos M$$

$$\frac{n}{k^2 + n^2} = m \sin M,$$

also

1) Dieses Thermometer ist von Dr. Peters bei seinen Beobachtungen am Verticalkreise hauptsächlich benutzt worden.

$$\operatorname{tg} M = \frac{n}{k}$$

$$m = \frac{1}{\sqrt{k^2 + n^2}},$$

so wird

$$x = \text{const}\, e^{-kt} - nma_1 \cos(A_1 - M + nt).$$

Ist nun $\Delta$ der zur Zeit $t = 0$ gehörige Werth von $x$, so bestimmt sich die Constante wie folgt:

$$\text{const} = \Delta + nma_1 \cos(A_1 - M)$$

und hiermit erhält man endlich

$$x = \{\Delta + nma_1 \cos(A_1 - M)\} e^{-kt} - nma_1 \cos(A_1 - M + nt).$$

Nach einiger Zeit wird das in $e^{-kt}$ multiplicirte Glied unmerklich, und der Ausdruck für die Abweichung des Thermometers von der Temperatur der Luft — insofern sie von der eben betrachteten Ursache abhängig ist — wird dann einfach

$$x = -nma_1 \cos(A_1 - M + nt).$$

Die Maxima dieser Fehler sind demnach (absolut genommen) $nma_1$, und wenn wir die früher gefundenen Werthe für $k$ und $k_1$ hineinsetzen, so erhalten wir die Maxima des Fehlerbetrages für die verschiedenen Thermometer, je nachdem sie steigen oder fallen.

| | beim Steigen | beim Fallen |
|---|---|---|
| № 1 | 0°.020 $a$ | 0°.017 $a$ |
| » 2 | 0.038 | 0.018 |
| » 3 | 0.037 | 0.032 |
| » 4 | 0.006 | 0.005 |
| » 5 | 0.021 | 0.018 |

Nehmen wir nun für heitere Tage beispielsweise $a_1 = +5°$ R. an, so ergeben sich die Fehler

| | beim Steigen | beim Fallen |
|---|---|---|
| № 1 | 0°.10 | 0°.09 |
| » 2 | 0.19 | 0.09 |
| » 3 | 0.19 | 0.16 |
| » 4 | 0.03 | 0.03 |
| » 5 | 0.11 | 0.09 |

Erwägt man noch, dass, sobald das Thermometer dem Winde ausgesetzt ist, diese Fehler sich bedeutend verkleinern, so wird man sich berechtigt halten, bei dem jetzigen Stande der Beobachtungskunst, im Allgemeinen von denselben abzusehen. Die Berechnung der Peters'schen Beobachtungen, welche im folgenden Abschnitte mitgetheilt wird, ist deshalb unter dern Voraussetzung ausgeführt, dass der eben betrachtete Einfluss unmerklich ist.

Wenn aber auch die Fehler wegen des Zurückbleibens der Thermometer im Allgemeinen noch vernachlässigt werden können, so erscheint es doch wünschenswerth dieselben in einzelnen Fällen, wo ihr Betrag sehr anwachsen kann, zu ermitteln. Begnügt man sich hierbei mit einer beiläufigen Kenntniss dieser Fehler, so bieten sich die zwei folgenden einfachen Methoden zu ihrer Ermittelung dar. Die erste besteht darin, dass man aus mehreren beobachteten Angaben desselben Thermometers die Function

$$v = \varphi(t)$$

interpolirt. Man hat dann ohne Weiteres

$$f(t) = \varphi(t) + \frac{1}{k}\varphi'(t)$$

und

$$x = \varphi(t) - f(t) = -\frac{1}{k}\varphi'(t).$$

Beobachtet man aber mehrere Thermometer, bei denen der Coefficient $k$ sehr verschiedene Werthe hat, so ergiebt sich, vermöge der folgenden Betrachtungen, ein zweites Verfahren zur Bestimmung von $x$.

Die Gleichung (2) giebt überhaupt

$$x = e^{-kt}\{\text{const} - \int f'(t) e^{kt} dt\},$$

und wenn das Integral rechter Hand nach dem Princip der theilweisen Integration behandelt wird, so ergiebt sich

$$x = \text{const}\, e^{-kt} - \frac{1}{k} f'(t) + \frac{1}{k^2} f''(t) - \ldots$$

$$+ (-1)^n \frac{e^{-kt}}{k^{n-1}} \int f^n(t) e^{kt} dt.$$

Lässt man nun $n$ wachsen und ist die so entstehende unendliche Reihe rechter Hand convergent für den Werth $t = T$, — welcher hinlänglich gross vorausgesetzt werden kann, um die Vernachlässigung des Gliedes const $e^{-kt}$ statthaft zu machen, — so haben wir

$$\varphi(T) = f(T) - \frac{1}{k} f'(T) + \frac{1}{k^2} f''(T) - \text{etc.}$$

Die Ablesung eines jeden Thermometers giebt nun eine Gleichung vorstehender Form, und man könnte folglich eben so viele der Grössen $f(T)$, $f'(T)$, u. s. w. bestimmen, als man Thermometer abgelesen hat, wenn nicht practische Schwierigkeiten hindernd in den Weg treten würden. Der Theorie nach könnte man nicht ur den Fehler $x$ zur Zeit $T$ ermitteln, sondern wäre

auch im Stande, einen Schluss auf die Temperatur in der Zukunft zu ziehen. Convergirt nämlich die Reihe

$$f(T) + \frac{1}{1} f'(T)\, t + \frac{1}{1.2} f''(T) t^2 + \text{etc.},$$

so giebt sie die Temperatur zur Zeit $T + t$. Um eine genauere Ermittelung der Functionen $f(T), f'(T)$ u.s.w. bewerkstelligen zu können, wäre es vor allen Dingen nothwendig sich Thermometer mit gleichem Absorbtionsvermögen zu verschaffen, bei denen die Werthe von $k$ und $k$ der einzelnen Thermometer gleich oder wenigstens sehr nahe gleich sind, dann aber den Zutritt der Winde zu verhindern. Die Erfüllung der ersten Bedingung ist unerlässlich; sind aber die übrigen nicht vollkommen erfüllt, so erhält man in der Regel doch bei einem raschen und nahezu gleichförmigen Fallen oder Steigen der Temperatur, wo also die erste Ableitung $f'(T)$ die übrigen beträchtlich überragt, die Grösse $x$, abgesehen von anderweitigen Störungen, mit einer Genauigkeit, welche für praktische Bedürfnisse fast immer ausreicht. Bei den Beobachtungen am Verticalkreise werden aus diesem Grunde seit November 1864 fast immer von den hier angeführten Thermometern № 2, 3 und 4 abgelesen. Hierdurch ist man, da die Empfindlichkeit des Thermometers 4 bedeutend grösser als die der beiden übrigen, wenigstens sichergestellt gegen bedeutende, von einem raschen Temperaturwechsel herrührende Fehler der Thermometerangaben.

Die Thermometer, welche bei den Beobachtungen am Verticalkreise für gewöhnlich abgelesen werden, sind an der Nordseite des westlichen Saales und zwar an dem östlichsten Fenster aufgehängt [2]). Hieraus geht hervor, dass diese Thermometer, sobald die Sonne durch den westlichen Theil des ersten Verticales gegangen ist, nicht mehr im Schatten stehen. Es werden dann die Ablesungen an einem Thermometer, welches am Ostfenster des Vorhauses aufgehängt ist, gemacht. Gegen dieses Thermometer werden aber die Sonnenstrahlen von der westlichen Wand des nordöstlichen Flügels zurückgeworfen. Ebenso erhalten die am Westsaale aufgehängten Thermometer von der Ostwand des nordwestlichen Flügels des Morgens reflectirtes Sonnenlicht. Es frägt sich nun, ob diese reflectirten Strahlen im Stande sind die Angaben des Thermometers merklich zu verändern. In Folge der Beschaffenheit dieser Wände lässt sich voraussehen, dass die Sonnenstrahlen keineswegs regelmässig von denselben zurückgeworfen werden, sondern dass dieselben vielmehr zum Theil unregelmässig reflectirt werden, und auch, dass die Wände einen Theil der auffallenden Strahlen absorbiren. Trifft das Letztere zu, so entsteht von den Wänden eine Ausstrahlung, gleichsam als wenn sie selbst Wärme ausstrahlten. Nimmt man nun an, dass die zerstreuten Wärmestrahlen nach demselben Gesetze verbreitet werden, wie die ausgestrahlten, so lässt sich leicht ein Ausdruck für die Einwirkung einer von den Sonnenstrahlen erhitzten Wand auf ein im Schatten aufgehängtes Thermometer finden, vorausgesetzt, dass die Oberfläche der Wand keine oder auch nur eine sehr geringe regelmässige Reflection erlaubt.

Es sei nun $r$ die Entfernung eines Punktes (Thermometers) von einem Flächenelemente $dx\,dy$, und $\psi$ der Winkel, welchen die Entfernung mit der Normale der ausstrahlenden Oberfläche im $dx\,dy$ bildet. Bezeichnet man dann mit $S$ die Ausstrahlung und mit $\gamma$ eine Constante, so ist

$$dS = \gamma \frac{dx\,dy \cos\psi}{r^2} \quad \text{(a)}.$$

Nehmen wir ferner an, dass das Element $dx\,dy$ einer Ebene, welche wir zur $XY$ Ebene nehmen, gehört, und nennen wir die Coordinaten des Punktes, welcher von $dx\,dy$ bestrahlt wird, $\alpha$, $\beta$ und $h$, so haben wir für einen beliebigen Punkt $x$, $y$ in der $XY$ Ebene

$$r^2 = h^2 + (x-\alpha)^2 + (y-\beta)^2$$

$$\cos\psi = \frac{h}{\sqrt{h^2+(x-\alpha)^2+(y-\beta)^2}}.$$

Soll die Ausstrahlung einer rechtwinklichen Fläche, deren Seiten resp. $\xi$ und $\eta$ sind, berechnet werden, so ist der Ausdruck $(a)$, nachdem darin die Werthe für $r^2$ und $\cos\psi$ substituirt sind, zwischen den Gränzen 0 und $\xi$, sowie zwischen 0 und $\eta$ zu integriren. Es ist demnach

$$S = \gamma \int_0^{\xi}\int_0^{\eta} \frac{h\,dx\,dy}{\{h^2+(x-\alpha)^2+(y-\beta)^2\}^{\frac{3}{2}}}.$$

Durch die Substitution von $x-\alpha = t$ und $y-\beta = u$ gewinnt man hieraus den folgenden Ausdruck:

$$S = \gamma \int_{\alpha}^{\xi-\alpha}\int_{\beta}^{\eta-\beta} \frac{h\,dt\,du}{\{h^2+t^2+u^2\}^{\frac{3}{2}}}.$$

2) Man sehe hierüber den Plan der Pulkowaer Sternwarte in der Descript. par W. Struve.

Zerlegen wir die strahlende rectanguläre Fläche in vier partielle Rechtecke, deren Spitzen in dem Fusspunkte von $h$ zusammenlaufen; oder, mit anderen Worten, zerlegen wir das vorstehende Integral in vier andere, bei welchen die unteren Gränzen Null sind, so ergiebt sich

$$\left.\begin{aligned} S=\gamma\int_0^{\alpha}\int_0^{\beta}\frac{h\,dt\,du}{\{h^2+t^2+u^2\}^{\frac{3}{2}}}+\gamma\int_0^{\xi-\alpha}\int_0^{\eta-\beta}\frac{h\,dt\,du}{\{h^2+t^2+u^2\}^{\frac{3}{2}}} \\ +\gamma\int_0^{\xi-\alpha}\int_0^{\beta}\frac{h\,dt\,du}{\{h^2+t^2+u^2\}^{\frac{3}{2}}}+\gamma\int_0^{\alpha}\int_0^{\eta-\beta}\frac{h\,dt\,du}{\{h^2+t^2+u^2\}^{\frac{3}{2}}}\end{aligned}\right\}\text{(b)}$$

Da sich diese Integrale nur in ihren Gränzen, welche constant sind, unterscheiden, so genügt die Entwickelung eines derselben, um die Gesammtausstrahlung berechnen zu können. Wenden wir uns daher an das Erste und berücksichtigen, dass

$$\int\frac{dz}{\{a^2+z^2\}^{\frac{3}{2}}}=\frac{z}{a^2\sqrt{a^2+z^2}},$$

so erhalten wir

$$X_1=\int_0^{\alpha}\int_0^{\beta}\frac{h\,dt\,du}{\{h^2+t^2+u^2\}^{\frac{3}{2}}}=\int_0^{\alpha}\frac{h\beta\,dt}{\{h^2+t^2\}\sqrt{h^2+\beta^2+t^2}}.$$

Um die zweite Integration auszuführen, setze man

$$t=\sqrt{h^2+\beta^2}\,\frac{1-z}{2\sqrt{z}}\quad\ldots\ldots\ldots\text{(c)},$$

wodurch

$$\frac{h\beta\,dt}{\{h^2+t^2\}\sqrt{h^2+\beta^2+t^2}}=-\frac{2h\beta\,dz}{\{h^2+\beta^2\}\left\{1+2\frac{h^2-\beta^2}{h^2+\beta^2}z+z^2\right\}}.$$

Da nun der Coefficient $\frac{h^2-\beta^2}{h^2+\beta^2}$ immer kleiner als die Einheit bleibt[3]), so ergiebt sich das Integral nach der Formel

$$\int\frac{dx}{1+mx+x^2}=\frac{1}{\sqrt{1-m^2}}\text{arc tang}\frac{m+x}{\sqrt{1-m^2}}.$$

Im vorliegenden Falle hat man

$$m=\frac{h^2-\beta^2}{h^2+\beta^2},$$

mithin

$$\frac{1}{\sqrt{1-m^2}}=\frac{h^2+\beta^2}{2h\beta}.$$

Man findet daher

$$X_1=-\text{arc tang}\frac{1}{2h\beta}\{h^2-\beta^2+z(h^2+\beta^2)\}.$$

Aus der Gleichung (c) erhalten wir

$$z=1+2\frac{t^2}{h^2+\beta^2}\pm2\frac{t}{h^2+\beta^2}\sqrt{t^2+h^2+\beta^2},$$

mithin sind die Gränzen, welche für $z$ substituirt werden müssen,

$$1+2\frac{\alpha^2}{h^2+\beta^2}\pm2\frac{\alpha}{h^2+\beta^2}\sqrt{\alpha^2+\beta^2+h^2}$$

und 1. Es wird also

$$X_1=-\left\{\text{arc tang}\frac{1}{h\beta}(h^2+\alpha^2\pm\alpha\sqrt{\alpha^2+\beta^2+h^2})-\text{arc tang}\frac{h}{\beta}\right\}$$
$$=\text{arc tang}\frac{\alpha\beta}{h}\frac{\sqrt{\alpha^2+\beta^2+h^2}\pm\alpha}{\alpha^2+\beta^2+h^2\pm\alpha\sqrt{\alpha^2+\beta^2+h^2}}$$

oder wenn man setzt

$$\rho_1=\sqrt{\alpha^2+\beta^2+h^2},$$

so hat man

$$X_1=\text{arc tang}\frac{\alpha\beta}{h\rho_1}.$$

Setzt man ferner in derselben Weise

$$\rho_2=\sqrt{(\xi-\alpha)^2+(\eta-\beta)^2+h^2}$$
$$\rho_3=\sqrt{(\xi-\alpha)^2+\beta^2+h^2}$$
$$\rho_4=\sqrt{\alpha^2+(\eta-\beta)^2+h^2}$$

und berechnet man hiermit

$$X_2=\text{arc tang}\frac{(\xi-\alpha)(\eta-\beta)}{h\rho_2}$$
$$X_3=\text{arc tang}\frac{(\xi-\alpha)\beta}{h\rho_3}$$
$$X_4=\text{arc tang}\frac{\alpha(\eta-\beta)}{h\rho_4},$$

so ergiebt sich die Ausstrahlung der fraglichen Fläche

$$S=\gamma\{X_1+X_2+X_3+X_4\}.$$

Ist die ausstrahlende Fläche unendlich gross im Verhältniss zu dem Abstande des Punktes $\alpha, \beta, h$, so reducirt sich obiger Ausdruck auf eine Constante, nämlich

$$S'=2\pi\gamma.$$

Dieses Resultat kann man auch dadurch gewinnen, dass man in der Formel, welche die Ausstrahlung einer Kugelfläche gegen einen Punkt ausserhalb derselben angiebt, den Radius der Kugel unendlich gross setzt.

Der Quotient $\frac{S}{S'}$ dient uns als Maass für die Wärme, welche der gegebene Punkt empfängt; für einen Punkt in unmittelbarer Nähe der strahlenden Oberfläche wird dieses Verhältniss 1.

Für die beiden Aufhängungspunkte der Thermometer, welche bei den Beobachtungen am Verticalkreise

3) Für $\beta=0$ verschwindet obiger Ausdruck.

abgelesen werden, fanden sich in Bezug auf die hier in Betracht kommenden Wände:

*a*) Für die Thermometer am Westsaale

$$\frac{S}{S'} = 0.0190.$$

*b*) Für die Thermometer am Vorhause

$$\frac{S}{S'} = 0.0178.$$

Die Kleinheit dieser Coefficienten erlaubt uns, den Einfluss der Ausstrahlung dieser Wände zu vernachlässigen; denn würde auch ein Thermometer in der nächsten Nähe derselben 10° höher zeigen, als ein Thermometer im Schatten, so würden die Thermometer, für welche die oben gegebenen Werthe $\frac{S}{S'}$ gültig sind, noch nicht um zwei Zehntel-Grad falsch zeigen, vorausgesetzt, dass keine weiteren störenden Umstände zu befürchten sind. Bei der Berechnung der Thermometerverbesserung der Refraction wurden demnach alle Morgenbeobachtungen, bei welchen das Thermometer im Westsaale abgelesen worden ist, aufgenommen; dagegen sind alle Beobachtungen, welche vermittelst Ablesungen des Thermometers am Vorhause reducirt werden müssen, ausgeschlossen. Hierfür sprachen mehrere Gründe. Zunächst ist der Umstand zu berücksichtigen, dass, wenn die Thermometerverbesserungen der Refractionen aus den astronomischen Beobachtungen abgeleitet werden sollen, man dieselben als nur für ein einziges Thermometer gültig betrachten darf. Es wäre denn, dass man zwei vollkommen gleiche Thermometer abläse, die vollkommen gleich aufgestellt sind. Wenn dies aber nicht der Fall ist, so geben die Ablesungen eines jeden Thermometers andere Werthe für die Verbesserungen der Refractionen, da diese wesentlich von der Aufstellung, sowie von dem Absorbtionsvermögen der Thermometer abhängig sind. Ferner scheint bei der Bestimmung des Nullpunktes des Thermometers, welches früher am Vorhause aufgehängt war, eine Unsicherheit obzuwalten.

Es bleibt noch ein Umstand zu erwähnen, ehe ich diesen Abschnitt als geschlossen betrachten darf. Sobald die Sonne untergegangen ist, könnten die Ablesungen an dem Thermometer am Westsaale wieder beginnen, wenn nicht zu fürchten wäre, dass die erhitzte westliche Wand des Vorhauses eine Zeitlang so viel Wärme ausstrahle, dass die Angaben dieses Thermometers davon merklich afficirt würden. Um die Zweifel hierüber zu heben, stellte ich gemeinschaftlich mit Hrn. Abbe am 18. Juli vergangenen Sommers den folgenden Versuch an.

In der Ecke, welche von der Nordwand des Westsaales, der Nordwestwand des runden Saales und der Westwand des Vorhauses gebildet wird, wurden mehrere Thermometer dermaassen aufgestellt, dass sie nur von den Strahlen, welche von der Westwand des Vorhauses ausgingen, getroffen wurden. Sobald diese Wand vollständig von der Sonne beschienen war, lasen wir jede halbe Stunde und öfter, bis zum Untergang der Sonne, die Thermometerstände ab und richteten dabei unsere Beobachtungen so ein, dass jedes Thermometer zweimal abgelesen wurde, indem wir beide gleichzeitig, aber in umgekehrter Anordnung, die Ablesungen ausführten. In den drei Punkten *A*, *B* und *C*, deren senkrechte Abstände von der erhitzten Wand resp. 460, 267 und 80 engl. Zoll betrugen, wurden die folgenden Temperaturen abgelesen:

| Mittl. Z. | *A* | *B* | *C* |
|---|---|---|---|
| $6^h\ 29^m$ | + 28.24° R. | + 24.93° R. | + 23.99° R. |
| 6 47 | 27.54 | 24.09 | 23.62 |
| 7 33 | 24.67 | 22.04 | 21.91 |
| 7 57 | 22.31 | 20.98 | 20.88 |
| 8 17 | 21.76 | 20.43 | 19.92 |
| 8 37 | 20.62 | 19.38 | 19.92 |
| 8 57 | 20.03 | 19.01 | 19.80 |
| 9 17 | 19.77 | 18.86 | 19.47 |

Diese Zahlen lassen aus einem zweifachen Grunde allerdings keine strenge Vergleichung mit einander zu. Erstens kann nämlich das Absorbtionsvermögen der verschiedenen Thermometer verschieden sein, zweitens ist ihre Aufstellung ohne Zweifel nicht ohne Einfluss auf ihre Angaben gewesen. Der Standpunkt *A* war am höchsten über der Erdoberfläche, die beiden andern dagegen gleich viel über dieselbe erhoben. Jedoch war der Standpunkt *B* auf dem Rasen, der Standpunkt *C* dagegen auf einem Sandwege. Dem ohngeachtet zeigt sich jedoch, dass die Wärmeausstrahlung der Wand gegen Sonnenuntergang selbst für den Standpunkt *A* sehr klein wird. Um so mehr kann man annehmen, dass bei dem für die Beobachtungen am Verticalkreise benutzten Thermometer diese Einwirkung verschwindet. Der Coefficient $\frac{S}{S'}$ dieses Ther-

mometers in Bezug auf die Westwand des Vorhauses ist übrigens nur 0.109.

Der Nachweis, dass die eben betrachteten Fehlerursachen keinen merklichen Einfluss auf die Angaben der hier in Betracht kommenden Thermometer ausüben, ist für die folgende Untersuchung in so fern von Wichtigkeit, weil die Perioden dieser Fehler sowohl unter sich verschieden sind, als auch nicht mit der Periode, welche im folgenden Abschnitte betrachtet werden soll, zusammenfallen. Wären also die ersteren zum Theil merklich, so hätte man nöthig gehabt, in der Folge eine weit zusammengesetztere Formel anzuwenden, als diejenige, welche nun in Betracht kam.

—

## II.

Bezeichnet man den Ausdehnungscoefficienten der trockenen atmosphärischen Luft mit $m$, den von der Temperatur unabhängigen Theil der Refraction mit $r$ und die wahre Refraction mit $r'$, mit $t$ die Temperatur und mit $\lambda$ eine von der Temperatur unabhängige Grösse, so ist

$$r' = r\,(1 + mt)^{-\lambda}.$$

Es sei ferner $t_1$ die Angabe des Thermometers und

$$t = t_1 + \Delta t,$$

so ist auch

$$r' = r\,\{1 + m\,(t_1 + \Delta t)\}^{-\lambda}.$$

Ist nun $n$ eine Constante, und

$$\Delta t = nt_1,$$

so hat man

$$r' = r\,\{1 + m\,(1 + n)\,t_1\}^{-\lambda},$$

woraus ersichtlich ist, dass, wenn die Fehler der Thermometerangaben diesen Angaben proportional sind, dieselben dadurch berücksichtigt werden können, dass man $m$ auf eine passende Weise abändert.

Bestimmt man die Grösse $n$ oder $m\,(1 + n)$ aus den astronomischen Beobachtungen, so gewinnt man ausserdem den Vortheil, dass andere Fehler, welche die Zenithdistanzen in ähnlicher Weise, wie $nt_1$, beeinträchtigen, ebenfalls berücksichtigt werden.

Aus dem von Peters gesammelten Beobachtungsmateriale wurden nun eine Anzahl Beobachtungen ausgewählt, für welche der Coefficient von $n$ in den Bedingungsgleichungen gross genug war, und es ergab sich somit

$$m\,(1 + n) = 0.0045926 \pm 0.0000128,$$

welcher Werth innerhalb der wahrscheinlichen Fehler mit demjenigen übereinstimmt, welchen Dr. Peters aus den Polarsternbeobachtungen abgeleitet hat [4]).

Indem aber die Werthe für $m\,(1 + n)$, welche aus den Beobachtungen der verschiedenen Sterne abgeleitet waren, verglichen wurden, stellte es sich heraus, dass dieselben mit den Rectascensionen einen merklichen Gang zeigten. Es fanden sich nämlich:

*a*) aus den Sternen zwischen $0^h$ und $XII^h$

$$m\,(1 + n) = 0.0045370 \pm 0.0000155,$$

*b*) aus den Sternen zwischen $XII^h$ und $XXIV^h$

$$m\,(1 + n) = 0.0047108 \pm 0.0000229.$$

Der Unterschied dieser beiden Zahlen ist

$$0.0001738 \pm 0.0000277,$$

also über 6 mal ihren wahrscheinlichen Fehler übertreffend.

Die Ursache dieses Unterschiedes musste nun ermittelt werden, oder es musste wenigstens vermittelst einer empirischen Formel diese erhebliche Verschiedenheit ausgedrückt werden. Um zunächst die theoretisch berechneten Refractionen möglichst der physischen Beschaffenheit der Atmosphäre entsprechend zu erhalten, wurde die Theorie der astronomischen Strahlenbrechung untersucht. Dabei stellte sich allerdings die Möglichkeit einer kleinen Veränderung in den Refractionen heraus, welche aus der Veränderung in der Temperaturabnahme entsteht, aber dieselbe war bei Weitem nicht erheblich genug, um die oben angeführte Discrepenz der beiden Werthe für $m\,(1 + n)$ zu erklären. Mein nächster Gedanke fiel auf einen Einfluss der Feuchtigkeit. Es ist bekannt, dass Bessel in der 7ten Abtheilung der Königsberger Beobachtungen, indem er sich auf die numerischen Angaben im 4ten Theile der Méc. celest. stützt, eine kleine derartige Einwirkung für möglich hält. Die Laplace'sche Annahme über die strahlende Kraft der Wasserdämpfe ist indessen durch die Arbeiten von Arago, Biot u. A. dermaassen modificirt, dass wir keinen

4) C. A. F. Peters, Recherches sur la parallaxe des étoiles fixes. pag. 121.

merklichen Einfluss auf die astronomischen Strahlenbrechungen aus dem Vorhandensein von Feuchtigkeit in der Atmosphäre zu befürchten brauchen. Hierbei darf ein Umstand jedoch nicht unerwähnt gelassen werden, welcher möglicherweise merkliche Veränderungen in den Refractionen verursachen kann. Es ist bekannt, dass der Gehalt der atmosphärischen Luft an Ozon veränderlich ist. Ob aber die strahlenbrechende Kraft der ozonisirten Luft von derjenigen, welche für unozonisirte gefunden wurde, verschieden ist, hat man, meines Wissens, nicht untersucht. Wenn hier eine merkliche Verschiedenheit wirklich stattfindet, so wird sie in den Refractionen Veränderungen hervorbringen, die zum Theil periodisch sein werden. Es wäre deshalb in hohem Grade wünschenswerth, wenn die Herren Physiker, denen genügende Apparate zu Gebote stehen, sich dieser Sache annehmen wollten. Vor der Hand muss ich diese Sache ganz und gar auf sich beruhen lassen und werde versuchen, eine Fehlerquelle nachzuweisen, welche nothwendig auf die Refractionen Einfluss ausüben muss. Es besteht diese Quelle darin, dass die Angaben der in der freien Luft aufgehängten Thermometer, seien auch alle im vorigen Abschnitte betrachteten Störungen beseitigt, mit Fehlern behaftet sind, welche periodisch veränderlich sind.

In dem ausgezeichneten Werke «Théorie mathématique de la Chaleur» lehrt Poisson, dass die Abweichungen der Thermometerangaben von der wahren Temperatur der umgebenden Luftschichten im Allgemeinen von dreierlei Ursachen abhängen:

1) von der ungleichen Ausstrahlung aus den verschiedenen Himmelsgegenden (Sternenwärme),
2) von der Ausstrahlung der Atmosphäre,
3) von der Ausstrahlung der Erdoberfläche (Bodenstrahlung).

Sollte die Sternenwärme nach verschiedenen Richtungen hin wirklich verschieden sein, so lässt sich doch vermuthen, dass ihre Einwirkung auf ein in der Nähe des Erdbodens befindliches Thermometer, im Vergleich zu der von der Bodenstrahlung herrührenden, sehr klein ist. Die Periode der aus dem Einfluss der Sternenwärme entstehenden Thermometerfehler würde übrigens ein Sterntag sein.

Die auf ein in der Nähe der Erdoberfläche aufgehängtes Thermometer einwirkende Wärmeausstrahlung der Atmosphäre, insofern sie veränderlich ist, hängt wesentlich von den Temperaturveränderungen der dem Thermometer zunächstliegenden Luftschichten ab. In der Hauptsache kann man also annehmen, dass die Thermometerfehler, welche hieraus herrühren, den Veränderungen der Temperatur, welche der geographischen Lage des Thermometers entspricht, proportional sind. Ebenso muss die Wärmeausstrahlung der Erdoberfläche analoge Erscheinungen in den Angaben des Thermometers hervorzubringen suchen. Es ist wahrscheinlich, dass von diesen drei Ursachen die Wärmeausstrahlung der Erdoberfläche bei Weitem den grössten Einfluss auf die Thermometerangaben ausübt.

Abgesehen von den aus der Verschiedenheit der Sternenwärme herrührenden, lassen sich die eben betrachteten Thermometerfehler nahezu darstellen, wenn man sie der Abweichung der jedesmal stattfindenden Temperatur vom Tagesmittel proportional setzt. Vollständig richtig ist diese Annahme allerdings nicht, doch jedenfalls eine Annäherung an die Wahrheit, mit der wir uns für den Augenblick begnügen müssen. Die tägliche Periode der Wärmestrahlung der Erdoberfläche ist nämlich in der Regel von der Periode des täglichen Ganges der Lufttemperatur etwas verschieden. Ausserdem ist es wohl möglich, dass die jährliche Periode, welche sich in den Unterschieden der Temperatur vom Tagesmittel herausstellt, nicht vollkommen mit der jährlichen, welche die Bodenstrahlung befolgt, zusammenfällt. Nichtsdestoweniger erscheint mir die Annahme, dass die Angaben der in der freien Luft aufgehängten Thermometer mit Fehlern behaftet sind, die den Abweichungen der zur Zeit stattfindenden Temperatur vom Tagesmittel proportional sind, annehmbar genug, und ich habe deshalb den Versuch gemacht, die Unterschiede, welche sich in den Werthen für $m(1+n)$ zeigten, durch dieselbe zu erklären.

Es soll deshalb angenommen werden, dass

$$\Delta t = p\,(t_1 - T) + nt_1,$$

wo $p$ und $n$ Constanten, $t_1$ die Angabe des Thermometers und $T$ die mittlere Temperatur des Tages bedeuten. Das letzte Glied soll auch hier beibehalten werden, und zwar aus folgenden Gründen: 1) Sind die Perioden von $\Delta t$ merklich von den Perioden von $t_1 - T$

verschieden, so wird man, durch Beibehaltung des Gliedes $nt_1$, einen Theil dieser Verschiedenheit berücksichtigen. 2) Existirt ein Unterschied in der Einstellung eines Sternes bei Nacht und bei Tag, so wird allerdings die Constante $p$ aus diesem Grunde geändert; die Darstellung der Beobachtungen muss aber eine vollkommnere werden, wenn das Glied $nt_1$ berücksichtigt wird.

Die Refractionen sind nun gewöhnlich auf die Temperatur + 7.44... R. reducirt; wir haben in diesem Falle

$$r' = r\left\{\frac{1+7.44m(1+n)}{1+(t_1+\Delta t)m}\right\}^\lambda$$
$$= r\left\{\frac{1+7.44m(1+n)}{1+t_1m(1+n)+mp(t_1-T)}\right\}^\lambda.$$

Entwickeln wir diesen Ausdruck in eine unendliche, nach den steigenden Potenzen von $n$ und $p$ fortschreitende Reihe, und berücksichtigen wir dabei nur die ersten Potenzen dieser Grössen, so haben wir

$$r' = r\left\{\frac{1+7.44m}{1+mt_1}\right\}^\lambda +$$
$$r\lambda\left\{\frac{1+7.44m}{1+mt_1}\right\}^\lambda \frac{m}{1+7.44m}\frac{7.44-t_1}{1+mt_1}n - r\lambda\left\{\frac{1+7.44m}{1+mt_1}\right\}^\lambda \frac{m(t_1-T)}{1+mt_1}p$$

Die Form der Bedingungsgleichungen, aus welchen die Unbekannten $n$ und $p$ sich ergeben, wird die obenstehende; die numerische Rechnung wird aber etwas vereinfacht, wenn man für diese Unbekannten die folgenden einführt:

$$k = \frac{100m}{1+7.44m}n;\quad k' = 100\,mp,$$

wodurch

$$r' = r\left\{\frac{1+7.44m}{1+mt_1}\right\}^\lambda +$$
$$\frac{r\lambda}{100}\left\{\frac{1+7.44m}{1+mt_1}\right\}^\lambda \frac{7.44-t_1}{1+mt_1}k - \frac{r\lambda}{100}\left\{\frac{1+7.44m}{1+mt_1}\right\}^\lambda \frac{t_1-T}{1+mt_1}k'.$$

Leider sind auf der Pulkowaer Sternwarte keine fortlaufenden meteorologischen Beobachtungen angestellt worden, aus welchen man die Werthe von $t_1 - T$ entnehmen konnte. Ich habe mich deshalb der mittleren Werthe dieser Grösse bedient, welche für St. Petersburg gelten, und zwar bin ich hierbei den numerischen Angaben in Schmied's Meteorologie gefolgt. Allerdings wird hierdurch wieder eine Unsicherheit herbeigeführt; insofern sie aber den Gang von $t_1 - T$ trifft, kann sie nicht sehr bedeutend sein. Eine Unsicherheit in dem für einen gegebenen Augenblick gültigen numerischen Werthe von $t_1 - T_1$ ist ungefährlich, weil sie nur den Werth von $p$ trifft, und wenn man nur bei der Reduction der Beobachtungen consequent verfährt, so verschwindet diese Unsicherheit im Resultate.

Es folgen nun die Endgleichungen zur Bestimmung der Unbekannten $k$ und $k'$, wie sie aus den Beobachtungen der verschiedenen Sterne erhalten wurden. Zu bemerken ist hierbei nur, dass sämmtliche Grössen schon mit den ihnen zukommenden Gewichten multiplicirt sind, so dass man durch Auflösung desjenigen Systems von Gleichungen, welche hervorgehen, wenn die Summe der einzelnen Systeme gebildet wird, die Unbekannten nebst ihren Gewichten ohne Weiteres findet. Die Gewichtseinheit bezieht sich auf den wahrscheinlichen Fehler von 1″. Ausserdem muss erwähnt werden, dass der zu Grunde gelegte Werth von $m$ nicht 0.004581, sondern 0.0046117 ist.

| | [an] | [bn] | [aa] | [ab] | [bb] |
|---|---|---|---|---|---|
| η Ursae maj. s.p. .. | + 239.0 | − 42.73 | 59470 | +2765.0 | 857.1 |
| α Ceti ..... | + 76.6 | − 5.29 | 562 | − 60.8 | 5.7 |
| β Orion ..... | − 30.3 | + 11.52 | 29850 | − 35.5 | 30.8 |
| α Orion ..... | − 12.4 | + 1.62 | 583 | + 14.3 | 4.0 |
| γ Drac. s.p. ..... | + 254.7 | − 16.11 | 18482 | − 451.5 | 122.5 |
| β Can. maj. ..... | + 442.8 | − 15.56 | 27910 | − 484.3 | 114.7 |
| α Lyrae s.p. ..... | + 818.7 | − 91.43 | 108280 | − 889.6 | 358.0 |
| Sirius .... ..... | + 852.9 | − 17.51 | 85190 | −1574.4 | 252.1 |
| Procyon ..... | − 101.3 | + 2.70 | 778 | + 9.3 | 4.2 |
| ι Navis ..... | + 387.5 | − 6.34 | 15690 | − 292.7 | 27.8 |
| α Cygni s.p. ..... | + 70.0 | − 18.30 | 88000 | −3290.0 | 182.7 |
| α Hydrae ..... | − 31.6 | + 10.81 | 2757 | + 125.4 | 98.7 |
| β Cephei s.p. ..... | + 51.9 | − 3.59 | 1277 | − 64.0 | 5.9 |
| β Virginis ..... | + 180.4 | − 12.42 | 4211 | − 167.7 | 10.2 |
| γ Corvi ..... | − 1.8 | − 7.41 | 4710 | + 72.6 | 20.1 |
| α Cassiop. s.p. ..... | − 19.0 | + 0.52 | 585 | + 7.4 | 0.2 |
| $\alpha^2$ Librae ..... | + 51.5 | − 5.99 | 16050 | − 94.9 | 31.7 |
| α Persei s.p. ..... | − 491.8 | − 11.01 | 33944 | + 278.4 | 13.2 |
| α Serpentis ..... | − 12.4 | + 1.74 | 298 | − 39.4 | 3.5 |
| α Scorpii ..... | − 625.3 | − 14.08 | 35340 | + 630.9 | 10.2 |
| α Aurigae s.p. ..... | − 12.3 | − 40.57 | 47360 | − 34.6 | 411.5 |
| β Aurigae s.p. ..... | − 388.1 | − 14.67 | 33700 | − 271.8 | 159.9 |
| π Sagittarii ..... | − 131.5 | − 18.10 | 9576 | +1194.3 | 160.8 |
| α Aquilae ..... | − 10.4 | − 1.16 | 336 | + 34.0 | 27.8 |
| β Aquilae ..... | + 31.1 | + 10.20 | 1856 | + 326.8 | 82.9 |
| $\alpha^2$ Capricorni ..... | − 12.9 | + 5.03 | 1216 | + 70.1 | 58.7 |
| α Aquarii ..... | − 453.1 | − 29.84 | 8211 | + 483.1 | 33.0 |
| λ Ursae maj. s.p. .. | + 100.0 | + 7.36 | 3887 | + 291.3 | 21.9 |
| α Ursae maj. s.p. .. | − 69.9 | − 13 81 | 1712 | + 323.0 | 63.5 |
| γ Ursae maj. s.p. .. | + 52.6 | − 8.09 | 9208 | + 382.2 | 29.5 |

Werden diese Grössen zusammengezogen, so ergeben sich

$$0 = + 1205.6 + 651029k - 742.6k'$$
$$0 = - 342.49 - 742.6k + 2812.6k',$$

woraus folgen

$k = - 0.00173$ mit d. wahrsch. Fehl. $\pm 0.00124$,
$k' = + 0.119$ » » » » $\pm 0.0189$,

oder

$mn = -0.0000179$ mit d. wahrsch. Fehl. 0.0000128,
$p = +0.261$ » » » » 0.0412.

Wenn es sich auch in der Zukunft herausstellen würde, dass die jetzt gewählte Form der Thermometerfehler geändert werden müsse, oder dass die Refractionen aus andern Gründen merklich afficirt werden, so scheint mir die eben mitgetheilte Auflösung den Verlauf der Thatsachen wenigstens annähernd wiederzugeben. Bei dem mir zu Gebote stehenden Beobachtungsmateriale würde schwerlich etwas mehr erreicht worden sein, hätte man statt dem der Abweichung der Temperatur vom Tagesmittel proportionalen Gliede ein allgemeineres in den Bedingungsgleichungen eingeführt, deren Form die folgende wäre:

$x$ sin (Länge der Sonne) $+ y$ cos (L. d. S.) $+ \ldots.$,
$+ u$ sin (Stundenwinkel d. S.) $+ v$ cos (St. d. S.) $+ \ldots.$

Man hätte hierbei wenigstens vier unbekannte Grössen zu bestimmen gehabt, wozu noch die Verbesserung des der Temperatur proportionalen Gliedes als die fünfte hinzugekommen wäre. Zu einer solchen Bestimmung würde das von Dr. Peters gesammelte Material, trotz der grossen Vorzüglichkeit desselben, kaum genügt haben, hauptsächlich weil der Haupttheil der Temperaturänderung die Form

$$\xi \sin (\text{L. d. S.}) + \eta \cos (\text{L. d. S.})$$

hat. Dieser Umstand bewirkt, dass die Trennung der Unbekannten $x$ und $y$ von dem Coefficienten der Temperatur äusserst schwierig wird.

Ich bemerke hierbei, dass, wenn man nur eine Darstellung der Werthe von $m(1+n)$, welche die hiesigen Beobachtungen ergeben, erstrebt, sich eine solche auf mehreren Wegen herbeiführen lässt. Eine Darstellung liefert z. B. schon die folgende einfache Formel:

$$m(1+n) = 0.0046253 - 0.0001012 \sin(Æ - 6°31') \ldots (\odot),$$

wo der Coefficient des veränderlichen Gliedes mehr als das Fünffache ihres wahrscheinlichen Fehlers ausmacht. Es bedeutet hier Æ die Rectascension des beobachteten Gestirnes.

Diese Formel hat wohl schwerlich eine reelle Bedeutung; dagegen ist das Vorhandensein von Fehlern in den Thermometerangaben, welche wenigstens theilweise die oben erwähnte Periode befolgen, sehr wahrscheinlich, weshalb ich das erste Resultat für richtiger halte, als dasjenige, welches in der Gleichung (⊙) enthalten ist.

Obgleich ich das Ergebniss dieser Untersuchung vor der Hand nicht als ein definitives ansehen kann, so glaube ich doch — in der Hoffnung, dass die Veröffentlichung meiner bisherigen Rechnungen auf anderen Sternwarten zu ähnlichen Untersuchungen Veranlassung geben wird — dasselbe nicht länger aufschieben zu dürfen. Ausserdem wird es mir schwerlich möglich, in der nächsten Zukunft hierüber etwas Sichereres zu liefern, da zu diesem Zwecke der Abschluss einiger grösseren Beobachtungsreihen abgewartet werden muss [5]).

—

## Zusatz.

Es wird nicht ohne Interesse sein, den Einfluss, welchen die im Vorigen ermittelten Correctionen der Thermometerangaben auf die von Peters bestimmten Parallaxen der Fixsterne ausüben, zu ermitteln. Ich habe mich jedoch begnügt, dieselben nur für den Stern 61′ Cygni zu berechnen. Das Resultat dieser Rechnung giebt, als Verbesserungen der jährlichen Parallaxe und Constante der Aberration, wie sie Peters aus seinen Beobachtungen von 61′ Cygni abgeleitet hat, die folgenden kleinen Zahlen $+ 0''.023$ und $- 0''.032$. Sind die in diesem Aufsatze ermittelten Thermometerfehler richtig, so ist also das Resultat der Peters'schen Beobachtungen

61′ Cygni.

Jährliche Parallaxe ..... $0''.372 \pm 0.081$,
Constante der Aberration $20''.521 \pm 0.046$.

5) Von den Thermometern, die ich immer bei den Beobachtungen am Verticalkreise ablese, scheinen die beiden Girg. № 333 und Brauer № 235 ziemlich verschiedenes Absorbtionsvermögen zu haben, denn zu Zeiten, wo die Temperaturänderung sehr gering ist, sind ihre Angaben manchmal sehr verschieden. Eine gewisse Periodicität ist mir auch hierbei mit Entschiedenheit aufgefallen. Des Mittags sind die Angaben des Thermometers Girg. № 333 durchschnittlich grösser (beiläufig $^3/_4°$ R.), als die des Thermometers Brauer № 235. Des Nachts scheinen die Angaben dieser Thermometer gewöhnlich sehr nahe übereinzustimmen. Vielleicht wird man hieraus eine Andeutung über den Gang der Fehler des Thermometers Girg. № 333 gewinnen; nur müssen die Vergleichungen der beiden Thermometer noch einige Jahre fortgesetzt werden, um einigermaassen sichere Mittelwerthe zu erhalten, welche nöthig wären für die Reduction der älteren Beobachtungen. Vielleicht wird es aber gelingen, eine Vorrichtung zu treffen, die eine directe Bestimmung ähnlicher Fehler möglich macht.

# Diagnoses breves plantarum novarum Japoniae et Mandshuriae. Scripsit C. J. Maximowicz.

(Lu le 24 mai 1866.)

## DECAS PRIMA.

—

### **Idesia** n. gen.

Flacourtiaceae, Eu-Flacourtieae.

Flores dioici. Sepala 5 (3—6) tomentosa imbricata, in fructu decidua. Petala nulla. ♂: stamina ∞ disco parvo inserta. Antherae breves longitudinaliter dehiscentes, filamenta villosa. Ovarii rudimentum minutum. ♀: stamina ∞ abbreviata castrata. Ovarium globosum; placentae 5 (3—6) parietales prominentes, ovulis ∞ undique obsessae; styli 5 (3 — 6) patentes stigmatibus incrassatis. Bacca intus pulposa polysperma, seminibus in pulpa nidulantibus. Semina testa crustacea, cotyledonibus orbiculatis.

Dictum in honorem peregrinatoris Batavi Eberhard Ysbrants Ides, qui initio saeculi praeteriti ab imperatore Petro primo missus Chinam adiit, opusque optimum de peregrinationibus suis promulgavit sub titulo: Dreijährige Reise nach China, Amsterd., 1704, etiam in gallicam et anglicam linguam translatum.

Genus *Aberiae* Hochst. et *Trimeriae* Harv. e characteribus affine, sed praeter notas expositas etiam habitu, qui fere potius *Prockiae*, diversum.

**J. polycarpa.** Arbor vasta. Folia subcordata 5-nervia serrata. Racemi terminales et ex axillis summis orti, longissimi, compositi. Flores in familia majusculi, lutescentes, ♂ quam ♀ majores. Baccae aurantiacae numerosissimae, pisi maximi diametro.

Sponte crescit in insula Kiusiu, v. gr. ad pedem montis Hikosan. Plantata in Nippon, v. gr. in hortis Yedo, in pago Fudsi-ssawá non procul a Fudsi-yama.

### **Disanthus** n. gen.

Hamamelidaceae.

Flores hermaphroditi, in capitulo bifloro sessiles, oppositi, basi bracteis brevissimis obvallati. Calyx imbricatus 5-partitus, laciniis ovatis obtusis hyalinis, latitudine inaequalibus, in flore revolutis. Petala 5, aestivatione involuta, e latiore basi longe angusteque flabellata, stellatim patentia. Stamina 5, leviter perigyna, e fauce vix exserta, antherarum loculis apice confluentibus, virgineis introrsis, demum terminalibus sursum spectantibus, valvis binis persistentibus longitudinalibus, filamento dorso prope apicem inserto. Ovarium subsuperum compressum, in stylos duos erectos attenuatum stigmatibus punctiformibus, biloculare, loculis subquinqueovulatis, ovulis e placenta prope apicem dissepimenti locata pendulis. Capsula bilocularis loculicida, endocarpio cartilagineo ab exocarpio soluto. Semina in loculo sub 4 vel 5 inaequalia angulata lucida, paucissimis evolutis (omnia visa inania).

Genus ob flores binatos *Disanthus* dictum, floribus *Hamamelidem* referens, in serie generum polyspermorum familiae formam simplicissimam constituit.

**D. cercidifolia.** Arbor? vel frutex, totus glaber. Stipulae scariosae lineares caducae. Folia longe petiolata suborbicularia vel rarius orbiculariovata basi cordata vel rarissime truncata, apice leviter acuminata, ipso apice rotundato obtusa cum mucronulo, integerrima, palmatim 5-nervia. Flores axillares coaetanei. Capitula breviter pedunculata, ad pedunculi basin perulata, perulis sero caducis, biflora. Bracteae sub quovis flore sub 3, truncatae, cum illis floris alterius basi confluentes. Petala fuscoviolacea expansa florem pollicarem constituentia. Capsulae per binas pedunculi apici insidentes, 18 mill. usque longae et latae, leviter bilobae, secundo anno maturae, et usque ad flores anni sequentis persistentes. Semina atra.

Hab. in insulae Nippon interioribus, in montibus altissimis.

**Liquidambar acerifolia.** Foliis trinerviis in axillis barbatis rotundatis glandulososerrulatis basi truncatis leviter subcordatisve apice trilobis, lobis e deltoidea basi cuspidato-acuminatis; capitulis fructiferis tomentosis, seminibus angulatis.

Colitur in hortis urbis Yedo. Arbor magna dicitur.

Ambigit inter *Liquidambar*, a quo abhorret seminibus angulatis exalatis, et *Altingiam*, a quo genere stylis persistentibus diversum, jungit igitur utrumque. *L. tricuspis* Miq. a nostra certo diversa ob foliorum marginem integerrimum, stipulas persistentes cet.

**Abies nephrolepis.** (Picea) foliis linearibus approximatis planis subtus carinatis, inter marginem inerassatum carinamque argenteis, apice emarginatis vel ramulorum fructiferorum interdum acutis; phyllulis orbicularibus, pulvinis parum prominulis; conis lateralibus erectis minutis cylindricis ovato-cylindricisve obtusis, squamis subhorizontaliter arcte imbricatis

lunatis, bractearum lamina rotundata vix dilatata cum mucrone squama semper breviore. Syn. *Ab. sibirica var. nephrolepis* Trautv. in Maxim. Prim. fl. Amur. p. 260.

Hab. in Mandshuriae Rossicae jugo litorali frequens.

Proxime affinis *Ab. Veitchi* Lindl., quae differt foliis longioribus semper emarginatis, conis majoribus semper cylindricis, squamis horizontalibus numerosissimis, margine ipsissimo tantum exsertis, eximie lunatis nempe etiam basi lunatim excisis, majoribus, bracteisque squamam aequantibus lamina transverse dilatata latiore quam longa. Approximat nostra paullulum *Ab. sibiricae* Ledeb., sed differt haec valde: foliis ramulorum sterilium dimidio longioribus, fertilium semper acutis lateraliter curvis, crassioribus, conis majoribus latioribus saepe ovatis vel ovato-cylindricis, squamis imbricatis minus numerosis margine late exserto, triplo majoribus, cuneatis trapezoideis, margine magis rotundatis serrulatis, seminum ala elongata fere aequilatera neque acinaciformi.

**Abies holophylla.** (Picea) Foliis firmis approximatis late linearibus rotundato-obtusis planis subtus carinatis, inter marginem carinamque albidis, ramulorum fructiferorum lateraliter curvis breviterque mucronato-acutis; phyllulis orbicularibus, pulvinis prominulis, ramulis junioribus pubescentibus; conis lateralibus erectis cylindricis vel oblongo-cylindricis obtusis; bracteis dimidiam squamam vix aequantibus e basi ubique aequilata vix dilatatis rotundatis erosis membranaceis, costa excurrente mucronatis; squamis subhorizontalibus lunatis e basi breviter stipitata abrupte late cordato-cuneatis rotundatis lateribus auriculato-deflexis, coriaceis, margine integerrimo vel vix obsolete denticulato attenuatis.

Hab. in Mandshuriae austro-orientalis sinu Victoriae, in montibus altioribus.

Habitu *Ab. pectinatae* DC. vel *Ab. firmae* S. Z. Haec ultima a nostra diversa foliis ramorum sterilium bifidis fertilium emarginatis, licet emarginatura saepe clausa angustissima sit, nunquam mucronato-acutis, neque lateraliter curvis, squamis ad latera haud auriculatodeflexis, sed rotundatis, bracteisque squamam aequantibus longius mucronatis mucrone squamam excedente. *Ab. brachyphylla* Maxim. foliis semper emarginatis subtus argenteis duplo saltem brevioribus sed haud angustioribus, rectis, conis angustioribus squamisque duplo minoribus et fere duplo numerosioribus, margine planiusculo in auriculas laterales angustiores subito abeunte, seminibus duplo minoribus nigrescentibus neque testaceis, praesertim vero habitu omnino alieno diversa.

**Abies brachyphylla.** (Picea.) Foliis approximatis, a basi duplo fere angustiore ad apicem sensim dilatatis, late linearibus, rotundato-obtusis, semper emarginatis, subtus carinatis, planiusculis, inter carinam marginemque argenteis; phyllulis longitudinaliter orbiculari-ellipticis, pulvinis prominulis, ramulis junioribus glabris; conis lateralibus erectis cylindricis obtusis, bracteis dimidiam squamam aequantibus, e basi ubique aequilata vix dilatatis rotundatis erosis emarginatis costa excurrente breviter mucronatis firme membranaceis, inter partem basalem et laminam transverse carinatis; squamis lunatis e basi breviter stipitata late cordato-cuneatis margine integerrimo planiusculo utrinque deflexo-auriculato, horizontalibus, coriaceis margine vix attenuatis, seminibus alisque nigrescentibus.

Crescit in insulae Nippon montibus altissimis, ubi ad limitem arborum usque ascendit, v. gr. in monte ignivomo Fudsi.

Signis diagnosticis praecedenti proxima, habitu *Ab. Veitchi*, sed haec primo aspectu distincta foliis elongatis, conis multo minoribus obscuris, corticeque profundius griseo (quum in nostra cortex et coni pallide cinerei), squamis duplo saltem minoribus multo angustius lunatis, bractearum forma et longitudine.

**Abies bicolor.** (Abies.) Foliis undique versis rigidis linearibus abrupte mucronato-acutis vel-acuminatis compresso-tetragonis, utrinque carinatis, superne glaucis subtus viridibus; phyllulis rhombeis pulvino sursum incrassato decurrente apice protracto angustioribus; conis deflexis cylindrico-oblongis vel oblongis; bracteis ante fructum fugacibus membranaceis ovatis acuminatis erosis emucronatis subecarinatisque, dimidiam squamam floriferam aequantibus; squamis planis coriaceis orbiculatis basi vix attenuatis apice minute erosis ceterum integerrimis, seminis ala obovata.

Hab. in insulae Nippon alpibus, ubi ad arborum limitem progreditur, v. gr. in declivio continentali montis ignivomi Fudsi.

E speciebus japonicis tantum affinis est *Ab. polita* S. Z., quae primo obtutu foliis duplo firmioribus et coni squamis lignosis brunneis unicoloribus differt, praeter

signa diagnostica. Sed affinior est nostra species *Ab. obovatae* Loud. (*Piceae obovatae* Ledeb.), quae tamen diversa fronde atroviridi, foliis quadrangulis subtus neque superne albidis, fasciis stomatum in quavis facie minus numerosis (3 — 4, in nostra 5 — 6), apice brevius mucronatis, conis minoribus pendulis brunneis concoloribus, in nostra bicoloribus, nempe squamis sordide purpureis margine cinnamomeis, squamis multo firmioribus integerrimis cuneato-obovatis magis convexis, bracteis persistentibus $^1/_3$ squamae aequantibus ceterum nostrae subsimilibus, seminis ala anguste obovata. *Ab. Smithiana* Pin. Woburn. (*Pinus Khutrow* Royle!) denique folia habet 4angula duplo longiora sensim acuminata longe mucronata, squamas lignosas late obovatas integerrimas concolores, stomatum fascias in quavis facie folii 2 — 3.

**Chamaecyparis breviramea.** (Euchamaecyparis.) Arbor elata coma ob ramos abbreviatos inaequales angustissima interrupta, ramulis plantae juvenilis omnibus, adultae novellis saltem nonnullis acute quadrangulis faciebus concavis, foliis omnibus conformibus squamaeformibus ovatis carinatis obtusiusculis, ramis plantae adultae compressis utrinque convexis viridibusque, foliis quadriseriatis squamaeformibus, marginalibus equitanticarinatis falcatis facialibus rhombeis brevioribus, omnibus obtusiusculis, strobili sphaerici pisiformis squamis lignosis, seminum ala grano angustiore.

Vidi saepius cultam e hortis urbis Yedo ortam, spontaneam, ob habitum peculiarem e longinquo recognoscendam, in littore boreali insulae Kiusiu, mare Japoniae mediterraneum spectans, inter *Ch. obtusam.*

*Ch. obtusa* S. Z. differt coma dense frondente latissima, ramis elongatis laxius ramulosis, ramulis subtus planis glaucisque omnibus a juventute jam compressis, strobilisque subduplo majoribus.

**Chamaecyparis pendula.** (Euchamaecyparis.) Arbor ramis longissimis laxissime pendulis, ramulis quadrangulis elongatis, foliis conformibus vel subconformibus squamaeformibus quadriseriatis rhombeis vel elongato-rhombeis subfalcatis obtusiusculis viridibus, strobili sphaerici squamis lignosis, ala grano angustiore.

Vidi cultam in urbe Yedo.

Praecedenti affinis, sed ramis laxissime pendulis, faciebus semper, imo juventute, planis neque concavis, foliis omnibus subconformibus, strobilisque majoribus, magnitudine illorum *Ch. obtusae*, optime distinguenda. Planta speciosa, habitu *Biotae pendulae*, sed laxior.

**Thuja japonica.** Ramis omnibus compressis erectis, foliis quadrifariam imbricatis, ramorum crassiorum elongato-rhombeis obtuse acuminatis, tenuiorum ovatis obtusis, marginalibus navicularibus, facialibus convexis, glandula dorsali obsoleta; strobili reflexi squamis obovatis.

Vidi cultam in urbe Yedo.

A valde simili *Th. Menziesii* Dougl. differt strobili squamis obovatis nec ellipticis, foliis omnibus obtusis nec acutis vel mucronato-acuminatis. *Th. gigantea* Nutt. magis diversa glandula dorsali foliorum manifesta, strobilisque erectis duplo majoribus.

## BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans ses dernières séances les ouvrages dont voici les titres:

Annali del r. Museo di fisica e storia naturale di Firenze per il 1865. Nuova serie. Vol. I. Firenze 1866. 4.

Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft während des Vereinsjahres 1863 — 1864. St. Gallen 1864. 8.

Bulletin de la Société Vaudoise des sciences naturelles. Tome VIII. Bulletin № 51, 52. Lausanne 1864—65. 8.

Société des sciences naturelles du Grand-Duché de Luxembourg. Tome VIII. Année 1865. Luxembourg. 8.

List of the Linnean Society of London. 1864. 8.

Journal of the proceedings of the Linnean Society. Zoology. Vol. VIII. № 30. London 1865.

The Journal of the Linnean Society. Botany. Vol. VIII. № 31 — 34. London 1864 — 1865. 8.

The transactions of the Linnean Society of London. Vol. XXIV p. III, Vol. XXV p. I. London 1864—1865. 4.

Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Udgives af den physiographiske Forening i Christiania ved M. Sars og Th. Kjerulf. Tolvte Binds 4de Hefte. Trettende Binds 1 — 4 Hefte, Fjortende Binds 1. Hefte. Christiania 1864 — 1865. 8.

Arbeiten des Naturforschenden Vereins zu Riga. Neue Folge 1stes Heft. Riga 1865. 8.

Correspondenzblatt des Naturforschenden Vereins zu Riga. XV. Jahrg., № 6 — 8.

Bulletin de la Société des Naturalistes de Moscou. Tome XXXVIII, Année 1865, № 3. 4. Moscou. 8.

Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indie, Deel XXVI Aflevering 3 — 6, XXVII, XXVIII Afl. 1 — 3. Batavia 1864 — 1865. 8.

Colnet-D'Huart. Mémoire sur la théorie analytique de la chaleur. 8.

Moritz, A. Rectification d'une erreur découverte dans la table de M. Regnault relative à la force expansive de la vapeur d'eau. (Tiflis 1866.) 8.

Zeitschrift für Chemie. 8ter Jahrg: Neue Folge. Bd. I, Heft 1 — 18. Göttingen 1865. 8.

Fellenberg, L. R. v. Analysen von antiken Bronzen. 8.

Proceedings of the British Meteorological Society. 1865, p. 329 — 342.

Observations météorologiques faites à Nijné-Taguilsk. Année 1864. Paris 1865. 8.

Lösche, Gust. Ed. Meteorologische Abhandlungen. I. Über periodische Veränderungen des Windes an der Erdoberfläche nach Beobachtungen zu Dresden von 1853 bis 1858. Dresden 1865. 8.

Plantamour, E. Recherches sur la distribution de la température à la surface de la Suisse pendant l'hiver 1863/1864. Zürich 1864. 8.

Goebel, Adolph. Untersuchung eines am 29. April (11. Mai) 1855 auf Oesel niedergefallenen Meteorsteins. Dorpat 1856. 8.

Baer, K. E. v. Über Schleim- oder Gallertmassen, die man für Meteorfälle angesehen hat. Moskau 1865. 8.

Quetelet, Ad. Magnétisme terrestre. Étoiles filantes. Sur les derniers orages. 8.

Newton, H. A. Sur les étoiles filantes et spécialement sur la nécessité de les observer dans l'hémispère australe. 8.

Magnetische und meteorologische Beobachtungen zu Prag. Auf öffentliche Kosten herausgegeben von Jos. G. Böhm und Mor. Allé. 25ster Jahrg. Prag 1865. 4.

Résumé météorologique de l'année 1864 pour Genève et le Grand St. Bernard par E. Plantamour. Genève 1865. 8.

Meteorologiska Jakttagelser i Sverige utgifna af k. Svenska Vetenskaps-Akademien, anstälda och bearbetade under inseende af Er. Edlund. Femte Bandet. 1863. Stockholm 1865. Fol. obl.

Hanstein, Chr. Observations de l'inclinaison magnétique, faites pendant les années 1855 à 1864 à l'Observatoire de Christiania. 8.

Sur les époques comparées de la feuillaison et de la floraison à Bruxelles, à Stettin et à Vienne; par MM. Quetelet, Linser de Pulkova et Fritsch de Venise. 8.

Delesse et Laugel. Revue de Géologie pour les années 1862 et 1863. III. Paris 1865. 8.

Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. XVII. Band, 2tes Heft. Berlin 1865. 8.

Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt. Bd. XIV № 4, XV № 1. 2, XVI № 1. Wien 1864 — 66. 8.

The quarterly Journal of the Geological Society. Vol. XXI p. 4, № 84. London 1865. 8.

Kokscharow, Nik. v. Vorlesungen über Mineralogie. St. Petersburg 1865. 4.

Lavizzari, Louis. Nouveaux phénomènes des corps cristallisés, avec quatorze planches. Lugano 1865. Fol.

Gutzeit, Teod. fon. Das gesez der zwillingsbildungen am stein. Riga 1865. 8.

Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. XVII. Bd. 3tes Heft. Berlin 1865. 8.

The quaterly Journal of the Geological Society. Vol. XXII p. 1, № 85. London 1866. 8.

List of the geological Society of London. Decemb. 1865. 8.

Journal of the r. Geological Society of Ireland. Vol. I part 1. Edinburgh. 1865. 8.

Delesse. Recherches sur l'origine des roches. Paris 1865. 8.

Matériaux pour la carte géologique de la Suisse, publiés par la Commission géologique de la Société Helvétique des sciences naturelles. 1re livraison. Neuchatel 1863. 4° et Fol.

Dittmar, Dr. Alphons v. Die Contorta-Zone (Zone der Avicula contorta), ihre Verbreitung und ihre organischen Einschlüsse. München 1864. 8.

Sveriges geologisca undersökning på offentlig bekostnad utförd under ledning af A. Erdmann. 1 — 13. Stockholm 1862 — 1864. 8. Atlas Häftet 3 — 5. Fol.

Kjerulf, Theod. Veiviser ved geologiske excursioner i Christiania omegn. Christiania 1865. 4.

— Geologisk Kart over Christiania omegn. 1864.

Owen. Monograph of the fossil reptilia of the cretaceous formations; including supplement № II Cretaceous Sauropterygia, supplement № III Iguanodon. London 1864. 4.

— Monograph of the fossil reptilia of the cretaceous and Purbeck strata; including supplement № III Cretaceous Pterosauria and Sauropterygia. Supplement № II Iguanodon and Purbeck Lacertilia. London 1860. 4.

Britzger, Dr. F. X. Introductio ad artem botanicam. Ulmae 1850. 8.

Sars, Mich. Om de i Norge forekommende fossile dyrelevninger fra Quartaerperioden. Christiania 1865. 4.

Facile processo per imbalsamare un corpo organico animale del Dottor Giovanni Finco. 8.

Quetelet, A. Observations des phénomènes périodiques des plantes et des animaux pendant les années 1861 et 1862. 4.

Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Jahrgang 1865. XV. Band. Wien. 8.

Bary, A. de, u. M. Woronin. Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pilze. 2te Reihe. Frankfurt a. M. 1866. 4.

Bary, A. de, u. M. Woronin. Supplément à l'histoire des Chytridinées. 8.

Mueller, Ferd. Fragmenta phytographiae Australiae. Vol. IV. Melbourne 1863—1864. 8.

The plants indigenous to the Colony of Victoria, described by Ferd. Mueller. Lithograms. Melb. 1864—1865. 4.

Index seminum quae hortus botanicus Imperialis Petropolitanus pro mutua commutatione offert. 1865. 8.

Flora Batava of afbeelding en beschrijving van Nederlandsche Gewassen door wijlen Jan Kops, voortgezet door F. A. Hartsen. XII Deel, Aflevering 192, 193. Amsterdam 1865. 4.

Ratzeburg, J. T. C. Die Waldverderbniss oder dauernder Schade, welcher durch Insektenfrass, Schälen, Schlagen und Verbeissen an lebenden Waldbäumen entsteht. 1ster Bd. Berlin 1866. 4.

Proceedings of the Zoological Society of London. Part XXIV. 1856. London. 8.

— of the scientific meetings of the Zoological Society of London for the year 1864. Part I—III. London. 8.

Norges ferskvandskrebsdyr. Første afsnit: Branchiopoda. I. Cladocera Ctenopoda af G. O. Sars. Christiania 1865. 4.

Lovén, S. Om Östersjön. Föredrag. 8.

Owen, Rich. Memoir on the Gorilla (Troglodytes Gorilla). London 1865. 4.

— On the marsupial pouches, mammary glands, and mammary foetus of the Echidna Hystrix. 1865. 8.

— On zoological names of characteristic parts and homological interpretations of their modifications and beginnings. 1865. 8.

The anthropological Review № 11. October 1865. London. 8.

Fournié, Eduard. Physiologie de la voix et de la parole. Paris 1866. 8.

Revista trimensal do Instituto historico, geographico e ethnographico do Brasil. Tome XXVII, IV trimestre. Rio de Janeiro 1865. 8.

Wiener numismatische Monatshefte, redigirt und herausgegeben von Dr. G. A. Egger. Bd. I, Heft 1, 2. Wien. 8.

Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft. VIII. Jahrgang 1864. Heft 1. Redig. von Franz Foetterle. Wien 1864. 8.

Reise der österreichischen Fregatte Novara um die Erde in den Jahren 1857—1859. Nautisch-physicalischer Theil. 3ter Abtheilung. Wien 1865. 4.

Erster und zweiter Jahresbericht des Vereins für Erdkunde zu Dresden. Dresden 1865. 8.

L'Investigateur. Journal de l'Institut historique. Tome V, livr. 369, 370. Paris 1865. 8.

Bulletin de la Société de Géographie. 5$^{e}$ série, tome X$^{e}$ Paris 1865. 8.

Proceedings of the Royal Geographical Society. Vol. VIII № II, IV—VI, Vol. IX № I—VI. Lond. 1864—65. 8.

The Journal of the Royal Geographical Society. Volume XXXIII, XXXIV. London 1863—1864. 8.

Julien, Stanisl. Mélanges de géographie asiatique et de philologie sinico-indienne. Tome I Paris 1864. 8.

Negri, Christoforo. La storia antica. Torino 1865. 8.

Teixeira de Vasconcellos, A. A. Les contemporains Portugais, Espagnols et Brésiliens. Tome I. Le Portugal et la maison de Bragance. Paris 1859. 8.

Airy, George Biddell. Essays on the invasion of Britain by Julius Caesar; the invasion of Britain by Plautius and by Claudius Caesar; the early military policy of the Romans in Britain; the battle of Hastings. London 1865. 4.

Correspondance de Napoléon I$^{er}$ publiée par ordre de l'Empereur Napoléon III. Tome XVIII. Paris 1865. 4.

Acta archivi Veneti, spectantia ad historiam Serborum et reliquorum Slavorum meridionalium. Collegit et transcripsit Dr. Jo. Schafarik. Fasciculus II. Belg. 1862. 8.

Winkelmann, Ed. Geschichte Kaiser Friedrichs des Zweiten und seiner Reiche. 2ter Bd. Reval 1865. 8.

Muffat. Die Verhandlungen der protestantischen Fürsten in den Jahren 1590 und 1591 zu Gründung einer Union. München 1865. 4.

Meklenburgisches Urkundenbuch, herausgegeben von dem Verein für Meklenburgische Geschichte und Alterthumskunde. 3ter Band. Schwerin 1865. 4.

Quellensammlung der Schleswig-Holstein-Lauenburgischen Gesellschaft für vaterländische Geschichte. 3ter Bd.: Die Chronik der nordelbischen Sassen. Herausgegeben von J. M. Lappenberg. Kiel 1865.

Hof- und Staats-Handbuch für das Königreich Hannover auf das Jahr 1865. Hannover. 8.

Mittheilungen aus dem Osterlande. Band XVI Heft 4 und XVII Heft 1, 2. Altenburg 1864—1865. 8.

Jahresbericht über die Verwaltung des Medicinalwesens, die Krankenanstalten und die öffentlichen Gesundheitsverhältnisse der freien Stadt Frankfurt. VI. Jahrgang 1862. Frankfurt a. M. 1865.

Archiv für Kunde österreichischer Geschichts-Quellen. Bd. 31. Wien 1864.

Fontes rerum Austriacarum. Zweite Abth. Diplomata et acta. Band XXI, XXIII. Wien 1865. 8.

Mittheilungen der k. k. Mährisch-Schlesischen Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues, der Natur- u. Landeskunde in Brünn. 1864. Brünn. 4.

Diplomatarium Norvegicum. Sjette samling. Christiania. 1864. 8.

Statistiske Tabeller, vedkommende Undervisningsvæsenets Tilstand i Norge i Aaret 1853. Christiania 1857—58. Fol. transv.

Betænkning og Indstilling fra den ved k. Resolution af 5te August 1853 nedsatte Commission angaaende det offentlige Fattigvæsen paa Landet. Christian. 1856. 4.

Sundt, Eilert. Fortsatte bidrag angaaende Sædelighedstilstanden i Norge. Christiania 1864. 4.

Beretning om Bodsfængslets Virksomhed i Aaret 1863. 1864. Christiania 1864. 1865. 8.

Hansen, G. Beretning om Christiania Almueskolevæsen for 1862 og 1863. Christiania 1864. 8.

Sundt, Eilert. Fjerde Aars-Beretning om Fantefolket. Christiania 1865. 8.

Thuesen, J. Beretning om Fiskeri-Udstillingen i Aalesund 1864. Christiania 1864. 8.

Loberg, O. N. Norges Fiskerier. Kristiania 1864. 8.

Archiv für wissenschaftliche Kunde von Russland. 24ster Band, Heft 3. Berlin 1865. 8.

Archiv für die Geschichte Liv-, Est- und Curlands. N. F. Band V. Quellen zur Geschichte des Untergangs livländischer Selbständigkeit. Aus dem schwedischen Reichsarchive zu Stockholm herausgegeben von C. Schirren. Reval 1865. 8.

Der Codex Zamoscianus, enthaltend Capitel I—XXIII, 8 der Origines Livoniae. Beschrieben und in seinen Varianten dargestellt von Schirren. Dorpat 1865. 4.

Baltische Monatsschrift. Bd. XII Heft 3—6. Bd. XIII Heft 1. Riga 1865. 8.

Dalton, Herm. Geschichte der reformirten Kirche in Russland. Gotha 1865. 8.

Winkelmann, Ed. Die Capitulationen der estländischen Ritterschaft und der Stadt Reval vom Jahre 1710 nebst deren Confirmationen. Reval 1865. 8.

Körber, E. P. Materialien zur Kirchen- und Prediger-Chronik der Stadt Dorpat. Dorpat 1860. 8.

— Bernh. Biostatik der im Dörptschen Kreise gelegenen Kirchspiele Ringen, Randen, Nüggen und Kawelecht in den Jahren 1834—1859. Dorpat 1864. 4.

The manners and customs of the Parsees, by Dadabhai Naoroji. London 1864. 8.

The Parsee religion, by Dadabhai Naoroji. Lond. 1864. 8.

A few passing ideas for the benefit of India and Indians. Fourth series. By Manockjee Cursetjee. Lond. 1862. 24.

Rougé, Jacq. de. Textes géographiques du temple d'Edfou pag. 37—72. 8.

Pimentel, Don Franciesco. Memoria sobre las causas que han originado la situacion actual de la raza indigena de México y medios de remediarla. México 1864. 8.

Choralmelodien zum wendischen Gesangbuche... Durchgesehen von Carl Eduard Hering. Bautzen 1858. 12.

Quetelet et Heuschling. Statistique internationale. Bruxelles 1865. 4.

Dublin international exhibition, 1865. Kingdom of Italy. Official Catalogue. Turin 1865. 8.

International exhibition, 1862. The mineral resources of Central Italy, by W. T. Jervis. London 1862. 8.

Kupffer, Ad. Theod. v. Handbuch der Alkoholometrie. Berlin 1865. 8.

Notice sur les travaux scientifiques de M. Anatole de Caligny. 4.

Caligny, A. de. Notice historique et critique sur les machines à compression d'air du Mont-Cenis. Turin 1860. 4.

— Résumé succinct de diverses notes sur les machines soufflantes ou à compression d'air. Paris et Liège. 8.

— Expériences sur une machine hydraulique à tube oscillant et sur des effets de succession à contre-courant. 4.

— Expériences en grand sur un nouveau système d'écluses de navigation, principes de manoeuvres nouvelles. 4.

Congrès archéologique international. Anvers. Ouverture le 12 Aout 1866. Cloture le 21 suivant. Anvers 1866. 4.

Garraud, Léop. Etudes sur les bois de construction avec figures dans le texte. Paris. 8.

Dorpater Zeitschrift für Theologie und Kirche. 6ter Bd. Heft 4 und 7ter Band Heft 1—3. Dorpat 1864—65. 8.

Orlandini, Caes. Claud. Antropologia e Cosmologia. Declamazione filosofica. Bologna 1865. 8.

Nachahmungen der Psalmen Davids von Iwan Andrejewitsch Krülow. Aus dem Russischen metrisch ins Deutsche übersetzt von Dr. Franz X. Britzger. Berlin 1860. 8.

Atti del Comitato promotore della esposizione Dantesca. Parte prima. Firenze 1864. 8.

Esposizione Dantesca in Firenze. Maggio 1865. Cataloghi. 8.

Mémoires de l'Académie Impériale de médecine. Tome XXVI, p. 1, 2. Paris 1863—1864. 4.

Ἱπποκράτης, περιοδικὸν σύγγραμμα τῶν ἰατρικῶν ἐπιστημῶν. Τόμος γ', τεῦχος α', β', ε'. Ἐν Ἀθήναις 1865. 4.

Gazette médicale d'Orient. IXe année, № 7—9. Constantinople 1865. 4.

Melsens. Mémoire sur l'emploi de l'iodure de potassium. Bruxelles 1865. 8.

Steinbacher. Schnellste und sicherste Selbsthülfe bei bei Cholera-Anfällen. Augsburg 1865. 8.

Frommhold, Carl. Electrotherapie mit besonderer Rücksicht auf Nerven-Krankheiten. Pesth 1865. 8.

Atlas der Hautkrankheiten. Text von Prof. Dr. Ferd. Hebra, Bilder von Dr. Ant. Elfinger und Dr. Carl Heitzmann. Wien 1864. Fol. max.

---

**Paru le 8 septembre 1866.**

T. X, N° 4 et dernier.

# BULLETIN

## DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

## TOME X.

*(Feuilles 32 — 36.)*

CONTENU.


| | Page. |
|---|---|
| Prof. **N. Wagner,** Observations sur l'organisation et le développement des Ancées | 497 — 502 |
| **J. F. Brandt,** Etudes zoographiques et palaeontologiques. (Extrait.) | 502 — 507 |
| **A. baron de Sass,** Observations sur les variations du poids specifique de l'eau de la Baltique | 507 — 513 |
| **K. E. de Baer,** Nouvelles ultérieures sur l'expédition envoyée par l'Académie pour la recherche d'un mammouth. (Avec une Planche.) | 513 — 534 |
| **A. Famintzin,** Action de la lumière sur les mouvements du Chlamidomonas pulvisculus, de l'Euglena viridis et de l'Oscillatoria insignis | 534 — 548 |
| ——— Action de la lumière sur la coloration des feuilles de plantes | 548 — 552 |
| **A. Brandt,** Sur le coeur des insectes et des mollusques | 552 — 561 |
| **A. Moritz,** Quelques observations sur la météorologie de Tobolsk et sur la hauteur de Tiflis au dessus de la mer | 562 — 571 |
| Bulletin bibliographique | 571 — 576 |


Ci-joint les titres et les tables des matières du Tome X.

On s'abonne: chez MM. Eggers & C^ie, libraires à St.-Pétersbourg, Perspective de Nefski; au Comité Administratif de l'Académie (Комитетъ Правленія Императорской Академіи Наукъ) et chez M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

Le prix d'abonnement, par volume composé de 36 feuilles, est de 3 rbl. arg. pour la Russie, 3 thalers de Prusse pour l'étranger.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9^e ligne, № 12.)

# BULLETIN

## DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

**Observations sur l'organisation et le développement des Ancées, par Mr. Nicolas Wagner, professeur à l'université de Kazan.** (Lu le 21 juin 1866.)

Mes observations ont été faites pendant l'hiver 1865 — 1866 à Naples sur deux espèces d'Ancées: *A. manticora* et une autre plus petite, que je n'ai pas pu déterminer. J'ai trouvé aussi sur les morues une abondance de grandes larves (pranizes) qui appartiennent, comme je suppose, à une espèce distincte, mais les métamorphoses de ces larves me sont restées inconnues.

Le présent travail ne contient qu'une courte exposition des faits nouveaux que j'ai obtenus par mes recherches, et à ce point de vue il peut être considéré comme un supplément au mémoire de M. Hesse (Mémoire sur les pranizes et les Ancées. Paris 1864. Mém. de l'Acad. des sciences T. XVIII).

La bouche des pranizes se compose: 1) d'une lèvre supérieure trapézoïdale qui recouvre toutes les autres appendices, 2) d'une paire de mandibules pointues et dentelées sur le bord antérieur et qui forment un instrument perforant avec 3) une paire de mâchoires aussi pointues et dentelées, 4) de trois paires de pattes-mâchoires, dont la première mince et lamelleuse est moins développée que les autres; la 2$^{me}$ paire porte des appendices styloïdes, elle est dentelée sur le bord extérieur. La 3$^{me}$ paire qui ne prend aucune part à la construction du suçoire, est armée de deux forts crochets et présente un organe de préhension.

Après les métamorphoses il ne reste de toutes ces 11 appendices que 3 paires chez les mâles et une paire chez les femelles. Quant aux appendices, représentées par M. Hesse sur la pl. II, fig. 11 et 12, je ne les ai pas trouvées.

Dans le canal alimentaire des pranizes on peut distinguer les parties suivantes:

1) Un oesophage très-court et qui ne forme qu'un prolongement de la cavité de la bouche.

2) Un estomac broyeur, placé dans la tête (cephalothorax).

3) Les appendices ou coecums hépatiques s'ouvrent au nombre d'une paire dans l'estomac broyeur. Ces appendices présentent trois divisions bien distinctes: *a*) la première, plus développée, montre dans les parois un fort développement des bandes musculaires; *b*) la seconde présente à l'intérieur une couche de grandes cellules glandulaires; *c*) la troisième contient un long canal éfferent, contourné en milliers de plis.

4) Un estomac postérieur ou provisoire, fortement développé, très-extensible et rempli chez les pranizes adultes d'une matière graisseuse, dure, diversement coloriée. Cette matière fourni l'étoffe pour la formation du contenu des organes génitaux chez les Ancées.

5) Des glandes particulières (sous-stomacales), qui s'ouvrent dans la partie supérieure de l'intestin.

7) L'intestin ou rectum, qui parcourt en ligne droite toute la longueur de la portion caudale.

Chez les Ancées toutes ces parties subissent les métamorphoses suivantes: l'estomac broyeur reçoit une armure, qui se compose de trois plaques cornées, doubles symétriques, les coecums hépatiques perdent leurs subdivisions et paraissent comme des sacs simples. L'estomac provisoire disparaît presque complètement.

Le coeur des pranizes est placé dans la portion caudale. Il a quatre ouvertures munies de valves; la dernière de ces ouvertures est dirigée en haut, tandis que les autres occupent une position latérale et alternante. Du bout antérieur du coeur sort une aorte et trois paires de vaisseaux, dont les plus extérieurs se courbent obliquement en arrière et se dirigent vers la 5$^{me}$ paire de pattes. Les deux suivantes prennent une direction oblique vers la 4$^{me}$ paire de pattes; enfin une paire des plus internes parcourt toute la longueur du 4$^{me}$ et 5$^{me}$ segment thoracique pour donner des branches vers les 1, 2 et 3$^{me}$ paires de pattes. L'aorte se dirige directement vers la tête, où elle

donne une paire de vaisseaux aux yeux et se termine près de la base de la lèvre supérieure par une bifurcation.

Chez les femelles des Ancées ce système ne subit pas de métamorphoses. Je ne puis en dire autant des mâles, parce que toutes mes recherches sur cet objet ont échouées.

Le ganglion sous-oesophagien ou cérébral des pranizes, assez bien développé, présente une subdivision marquée en deux parties ou lobes qui se prolongent latéralement dans les boulbes des nerfs optiques. La partie supérieure de ce ganglion donne naissance aux nerfs des antennes.

Le ganglion sous-oesophagien est d'une forme ovalaire et bilobé dans la partie antérieure; il donne les nerfs aux parties de la bouche.

La chaîne ganglionnaire du thorax se compose de 6 ganglions, dont les commissures correspondent en longueur aux segments. Chaque ganglion donne naissance à une paire de nerfs, qui se dirigent vers les pieds. Les commissures envoient aussi des paires de nerfs vers les muscles, les vaisseaux et les téguments. Les plus développés de ces nerfs sont ceux qui sortent des commissures entre le 3, 4 et 5$^{me}$ ganglions. Ces nerfs en suivant la direction des vaisseaux forment sur eux une sorte de réseaux ganglionnaires. Une partie de ces réseaux se distribuet sur le coeur. Le dernier ganglion de la chaîne thoracique envoie aussi une paire de nerfs vers les muscles adjacents et le coeur.

La chaîne ganglionnaire de la portion caudale consiste en 5 ganglions, dont le premier est plus développé. Une paire de nerfs, que donne chacun de ces ganglions, vient se ramifier dans les muscles et les bronches.

Chez les Ancées je n'ai pu étudier complètement que le système nerveux des femelles, puis que chez les mâles la dureté et la non-transparence des téguments des premiers segments empêchent de voir nettement la forme et même la position des ganglions céphaliques. Dans les femelles le système nerveux ne se distingue que très-peu de celui des pranizes. On remarque chez elles une différence plus prononcée dans la forme des ganglions et le nombre des paires de nerfs.

Quant au système gastrique, j'ai vu chez les pranizes, aussi bien que chez les Ancées, la partie postérieure, qui se compose de nerfs très-fins, se ramifiant sur l'intestin et l'estomac provisoire. Une fois seulement la préparation ayant réussie, j'ai vu chez une femelle la partie céphalique de ce système, qui consiste en deux petits ganglions suspendus aux ganglions cervicals et donnant des nerfs vers l'estomac broyeur.

La formation des ovaires commence déjà chez les pranizes, mais jamais je n'ai remarqué cette formation précoce des organes génitaux dans les mâles. Les ovaires dans les larves des Ancées se montrent en forme de deux tubes, situées dans le thorax, à côté de l'aorte. Ces tubes, tout simples et n'ayant aucune ouverture, contiennent des ovules avec le nucleus et les nucleoles.

Chez les femelles des Ancées les ovaires se présentent en forme de deux grands sacs qui remplissent presque complètement la cavité du 4$^{me}$ et 5$^{me}$ segments thoraciques. Chacun de ces sacs s'ouvre en dehors près de la base de la 5$^{me}$ paire de pattes par une fente longitudinale.

Les organes intérieurs des mâles se composent de deux testicules bien développées et ayant la forme de sacs simples. Ces sacs s'ouvrent par deux conduits éfévrents dans une vésicule séminale de forme globulaire et située vers la base du penis. Au dedans de ces organes j'ai trouvé constamment deux éléments: les files longues et flexibles (spermatophores) et les corpuscules mouvants trés-petits, ovalaires, un peu effilés sur un des bouts (spermatozoïdes).

Chez *l'Anceus manticora* le vitellus est coloré en rouge; chez une autre espèce sa couleur passe tantôt en jaune, tantôt en vert. Le développement de l'embryon ne présente rien de remarquable, et s'opère comme chez les autres isopodes. L'embryon se forme de la couche blastodermique, après la division totale du vitellus. Au commencement la partie céphalique embrasse presque la moitié de la masse du vitellus. On remarque bientôt sur cette portion, comme aussi sur la portion thoracique, l'apparition des appendices, en forme de petits mammelons, qui se multiplient par la division. Cette apparition commence dans la partie antérieure des antennes, et s'étend successivement vers la partie postérieure de la tête. En même temps apparaît la 3$^{me}$ paire de pattes-mâchoires, qui se forme indépendamment des appendices céphaliques

et, au commencement présente la première paire des appendices thoraciques ou des pattes.

La division des cellules du vitellus plastique continue pendant tout le développement de l'embryon. Ce n'est qu'après l'apparition de toutes les appendices que se montre le premier dépôt de la masse du vitellus nutritif. Pendant le développement des appendices la masse de ce vitellus s'accroît peu à peu et prend la forme de deux lobes ou sacs, réunis en avant et remplis de gouttelettes de graisse. Il me semble que les lobes se transforment immédiatement en sacs hépatiques. Dans les jeunes pranizes prêts à éclore on peut remarquer les restes du vitellus plastique, qui couvre les lobes du vitellus nutritif. Dans cet état les pranizes possèdent déjà toutes les appendices, qui se trouvent aussi chez les individus prêts à se métamorphoser en Ancées.

Durant toutes mes observations sur le développement des pranizes je n'ai remarqué rien de semblable à l'état représenté par M. Hesse sur la pl. I fig. 6 et 7, et qui nous montre très-probablement un état embryonnaire de quelque Copepode.

D'après les faits exposés et les recherches de M. Hesse sur les Ancées, on peut faire quelques remarques générales sur l'organisation et la physiologie de ces étranges crustacées.

Leur organisation est on ne peut mieux aproppriée à la production des petits.

La partie du corps la plus développée chez les femelles est le 4$^{e}$ et 5$^{e}$ segments thoraciques — ceux qui renferment les organes génitaux et l'espace cuveuse. Dans les pranizes la cavité de ces segments est occupée presque exclusivement par le ventricule provisoire, c'est-à-dire par le réservoir qui contient la matière pour le développement futur des oeufs. C'est pour procurer cette matière que les pranizes (comme les autres isopodes parasites) se sont adonné à la vie parasite. Quand cette matière est consommée, la cavité thoracique des femelles se remplit d'ovaires, et ces organes gênent évidemment tous les autres. Ils serrent l'aorte et les vaisseaux, ils gênent la circulation et augmentent le travail du coeur. Le sang respiré ne peut passer librement dans la tête, et par cette raison la respiration exige chez les femelles un organe accessoire dans la partie antérieure du corps. Cet organe apparaît sous la forme de pattes-mâchoires de la première paire. Les coecums hépatiques, fort développés chez les jeunes Ancées, sont poussés dans les femelles en dehors, dans le 3$^{me}$ segment par l'augmentation des oeufs. Le ventricule provisoire est serré de tous les côtés par les ovaires, de sorte que les aliments ne peuvent que difficilement pénétrer dans l'intestin. Enfin les ganglions nerveux sont aussi gênés par la masse des oeufs, dont le nombre surpasse assez souvent celui de 60.

Pour augmenter la capacité de la cavité thoracique du 4$^{me}$ et 5$^{me}$ segments, le coeur des Ancées est transporté dans la portion caudale. Cette position du coeur donne un caractère particulier à tout le système circulatoire, caractère qui se montre principalement dans la longueur de l'aorte et dans le fort développement des artères, qui portent le sang directement aux pattes, c'est-à-dire aux organes qui plus que les autres ont besoin de l'affluence du sang respiré.

Chez les Ancées mâles dont l'organisation est appropriée à la fécondation des femelles — cet accomodement est beaucoup plus accusé que chez les autres isopodes et même que chez toutes les crustacées. Pour tenir les femelles pendant l'accouplement, les Ancées mâles possèdent des organes dont nous ne trouvons de semblables que chez les insectes les plus développés. Ces organes — grands forceps-mandibules — exigent pour leurs mouvements un grand développement de muscles, et ces muscles, à leur tour, déterminent l'énorme développement du premier segment ou cephalothorax.

Ainsi, — disons le encore une fois, la production des petits est le principal motif de l'organisation des Ancées et auquel tous les autres sont subordonnés ou même sacrifiés.

16 (28) Juin 1866.

---

**Bericht über eine Arbeit unter dem Titel: Zoographische und paläontologische Beiträge, von J. F. Brandt.** (Lu le 16 août 1866.)

Gegen Ende des verflossenen Jahres erlaubte ich mir der Classe eine Abhandlung über die Verbreitung des Renthiers vorzulegen, die ich mit Ihrer Bewilligung in den *Schriften der Kaiserlichen Mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg* zu veröffentlichen beabsichtigte und die sich jetzt für den *Zweiten Band*

der *Zweiten Serie* der Schriften derselben unter der Presse befindet. Die fragliche Abhandlung soll nicht blos die gegenwärtige Verbreitung des fraglichen Thieres ausführlicher feststellen, sondern wurde vorzüglich deshalb unternommen, um das frühere Vorkommen der Renthiere in solchen Ländern noch eingehender als bisher nachzuweisen, in denen sie gegenwärtig nicht mehr vorhanden sind, nach Maassgabe fossiler Reste oder alter historischer Nachrichten aber offenbar früher sich fanden.

Nur genaue Untersuchungen über das vormalige Vorhandensein des fraglichen Thieres im Vergleich mit seinen gegenwärtigen Wohnorten, und dadurch ermöglichten, seiner physischen Constitution angemessenen Existenzbedingungen, vermögen sichere Anhaltspunkte für eine bestimmtere, chronologische Deutung der gleichzeitig in denselben Schichten mit den Renthierresten gefundenen menschlichen oder thierischen Überresten zu verschaffen und Schlüsse hinsichtlich der klimatischen Verhältnisse zu gestatten, unter denen die Menschen und Thiere lebten. Nur bei einer solchen Bearbeitung lassen sich auch die verschiedenen Phasen genauer ermitteln, welche die nordasiatisch-europäische Säugethier-Fauna nach und nach durch physikalische oder terrestrische Veränderungen, oder den Einfluss des Menschen in verschiedenen Ländern erlitt. Derartige umfassende zoologisch-geographische und paläontologische Untersuchungen dürften übrigens um so zeitgemässer erscheinen, da man (wie Lartet u. A.) das frühere Vorkommen oder Verschwinden des Renthiers in den mittlern und südlichen Breiten Europa's dazu benutzte, um für paläontologisch-archäologische Zwecke einen eigenen Zeitabschnitt (die Renthierperiode oder das Renthieralter) aufzustellen oder, wie Garrigou, darauf eine eigene Fauna zu begründen. Meine Renthier-Untersuchungen beginnen deshalb auch mit der aus den Funden fossiler Reste desselben näher festzustellenden frühern Verbreitung in verschiedenen Ländern Europa's (Frankreich, Grossbritannien, Deutschland, die Schweiz, Dänemark, Schweden, Polen und Russland). Hinsichtlich der aus geschichtlichen Aufzeichnungen entlehnten Nachweise griff ich bis auf die Zeugnisse der alten Griechen und Römer zurück, deren Angaben ich um so mehr von Neuem einer sorgfältigen Kritik unterwerfen zu müssen glaubte, da über die Deutung vieler derselben verschiedene Ansichten vorgetragen wurden. Ein kurzer Abschnitt bespricht das Vorkommen der Renthiere während der ältern historischen Zeiten in Ländern, wo sie jetzt vermisst werden. Hierauf folgt die Erörterung der Verbreitung des wilden Renthiers in der Gegenwart, der als Schluss noch zwei besondere Capitel sich anreihen, von denen das eine Bemerkungen über die paläontologische Bedeutung der Verbreitung des fraglichen Thiers enthält, während im anderen Betrachtungan über die muthmaassliche Lebensdauer der Renthierspecies angestellt werden.

Da ausser dem Renthier (abgesehen vom Höhlenbären und dem Mammuth) noch zwei grosse Rinderarten, die früher mit ihm Nordasien bewohnten und später auch im mittlern, westlichen und südlichen Europa mit ihm, so wie mit dem Menschen, nach Maassgabe fossiler Reste und alter geschichtlicher Überlieferungen zusammenlebten, der *Ur* (*Bos primigenius* Bojan., der *Urus* des Plinius) und der *Bison* des Plinius (*Bos bison* seu *bonasus*, der sogenannte *Auerochse* der Neuern, der *Zubr* der Russen) eine ähnliche paläontologische und archäologische Bedeutung wie dem Renthier beigelegt wurde, so hielt ich es für zweckmässig, auch ihnen in zwei besondern Abhandlungen eine ähnliche Bearbeitung, wie dem Renthier, zu Theil werden zu lassen. Mit dem *Höhlenbär* geschah ein Gleiches deshalb nicht, weil die fossilen Bärenarten nach meiner Ansicht einer Revision und nähern neuen Vergleichung mit *Ursus Arctos* bedürfen. Die Verbreitung des *Mammuth* soll dagegen in meiner Naturgeschichte des Mammuth ausführlicher erörtert werden.

Die Untersuchungen Cuvier's (*Rech. s. l. oss. foss.*) und besonders die specielle Arbeit des Collegen v. Baer (Bullet. sc. de l'Acad. Imp. des sc. de St.-Pétersb., 1 sér., T. IV. p. 113), welche die noch in die historischen Zeiten fallende Existenz der genannten Rinderarten bereits ziemlich ausführlich nachgewiesen haben, möchten eine neue Bearbeitung des Gegenstandes keineswegs überflüssig machen. Es dürfte dies um so weniger der Fall sein, da dieselbe die nach dem Erscheinen der genannten Arbeiten gethanen, überaus zahlreichen Knochenfunde in Betracht zieht, die auf den Nachweis der Existenz der beiden fraglichen Rinderarten in der historischen Zeit bezüglichen

Angaben vielfach vermehrt, die auf die Verbreitung bezüglichen Angaben nach den Ländern geographisch gruppirt, die Grenzen des Verbreitungsgebietes nach Möglichkeit festzustellen sucht und endlich die von Pusch in seinen gegen die von Cuvier und v. Baer gerichteten Arbeiten niedergelegten Annahmen umständlich widerlegt.

Der auf den *Bison* bezüglichen Abhandlung sind einige einleitende Bemerkungen vorausgeschickt, worin die bisherigen Mittheilungen über seine Verbreitung, so wie die des Ur, in gedrängter Kürze angedeutet werden, denen sich meine mit der von Rütimeyer übereinstimmende Ansicht über die Begrenzung der Art anschliessen, so dass namentlich *Bos priscus*, *latifrons*, *antiquus*, *Bison europaeus* und *americanus* nur als Phasen ein und derselben Art gelten können.

Es folgen hierauf im Capitel I Angaben über die in verschiedenen Ländern (Italien, die Schweiz, Frankreich, Grossbritannien, Holland, Belgien, Deutschland, Dänemark, Schweden, Polen, Ungarn, das europäische und asiatische Russland, so wie Nordamerika) gefundenen Reste des Bison. — Das zweite Capitel bilden Erörterungen über seine Verbreitung in den historischen Zeiten, worin unter andern sein Vorkommen im Kaukasus, wo er nicht blos vor 30 Jahren im wilden Zustande lebte, sondern, wie mir Radde kürzlich meldete, noch jetzt in Rudeln vorhanden ist, ausführlich besprochen wird.

Ein drittes Capitel hat die Verbreitung des Bison in Nordamerika während der historischen Zeit zum Gegenstande.

Ein Anhang widerlegt die Annahme, dass das Verbreitungsgebiet des Bison sich auch auf Südasien ausdehnen lasse.

Die Abhandlung über den *Ur* beginnt mit einer Einleitung, worin die morphologische Stellung und Begrenzung desselben erörtert wird. — Das erste Capitel handelt über seine in verschiedenen Ländern entdeckten fossilen Reste als Grundlage zur Bestimmung seiner früher von Italien, Frankreich, der Schweiz, Grossbritannien, Holland, Belgien, Deutschland, Dänemark, dem südlichen Schweden, Polen, dem europäischen Russland bis Südsibirien ausgedehnten Verbreitung. — Im zweiten Capitel wird sein Vorkommen während der historischen Zeit besprochen und sein allmähliches Verschwinden in mehrern Ländern Europas nachgewiesen.

Ein darauf folgender Anhang enthält ausführliche Untersuchungen über den Ursprung und die Bedeutung der Worte *Tur*, *Ur*, *Bison*, *Wisent*, *Zubr* und *Bubalus*, weil Pusch alle diese Namen nur dem *Bos bison* seu *bonasus*, der fälschlich von den Neuern als *Auerochse* bezeichneten Rinderart, nicht theilweis auch dem Ur, so namentlich die Worte *Tur*, *Ur* und *Bubalus* beilegen will und hauptsächlich auf diese irrige Ansicht seine Cuvier und v. Baer widersprechende, unzulässige Annahme stützt, dass der Ur in historischen Zeiten, namentlich in Polen, wo ihn Herberstein, Schneeberger und Bonarus ganz entschieden noch im sechszehnten Jahrhundert sahen, nicht mehr unter den lebenden wilden Thieren existirt habe.

In einem zweiten Anhange werden Erörterungen über die Zeitdauer der Torfbildung in verschiedenen Ländern mitgetheilt, um daraus Anhaltspunkte für die Bestimmung des Alters der in gewissen Schichten der Torfmoore abgelagerten menschlichen oder thierischen Überreste, namentlich des Ures, oder menschlicher Kunsterzeugnisse zu gewinnen.

Den drei ihrem Inhalte nach besprochenen Abhandlungen schliesst sich eine vierte an unter dem Titel: «Bemerkungen über Lartet's chronologische Thieralter (das des *Höhlenbären*, des *Mammuth*, des *Renthiers* und des *Auerochsen*) und Garrigou's auf die quaternären Alluvionen Frankreichs bezügliche Faunen, nebst einer kurzen Angabe meiner Ansichten über die periodischen Phasen der nordasiatisch-europäischen Säugethierfauna».

Lartet's Alter des Höhlenbären wird als ein unzulässiges betrachtet, sein Mammuth- und Renthieralter als für einzelne Localitäten passend erklärt, sein Auerochsenalter endlich gleichfalls für ungeeignet und nicht gehörig motivirt gehalten, mit der Bemerkung, dass man eher von einem Uralter, d. h. dem des Urstiers (*Bos primigenius*) sprechen könne.

Garrigou's Faunen erscheinen mir nicht begründet, da es, genau genommen, nur durch das Verschwinden einzelner oder einiger Arten herbeigeführte Zustände ein und derselben Fauna (Phasen derselben) sind. Ich erlaubte mir daher schliesslich in einem besondern Abschnitte meine eigenen Ansichten über die Phasen zu entwickeln, in welche die anfangs nord-

asiatische, dann asiatisch-europäische Säugethierfauna während einiger geologischer Zeiträume in Folge des allmählich fortgesetzten Verschwindens einzelner Arten bis zur Gegenwart getreten ist.

Da die drei letztgenannten Abhandlungen eine ähnliche Tendenz wie die über das Renthier verfasste verfolgen, so glaubte ich sie nicht von einander trennen zu können und vereinte sie daher unter dem obigen gemeinsamen Titel.

---

**Beobachtungen über die Variationen im specifischen Gewicht des Ostseewassers, von Dr. Arthur Ferdinand Baron von Sass.** (Lu le 2 août 1866.)

Als Hauptresultat meiner Untersuchungen über die Niveauverschiedenheit des Wasserspiegels der Ostsee[1]) ergab sich, «dass als die Hauptursachen der Niveauschwankungen des Wasserspiegels der Ostsee die Windstärke und die Windrichtung anzusehen sind»[2]). Da durch zahlreiche chemische Analysen des Ostseewassers von Forchhammer[3]), H. Struve[4]), Pfaff[5]), Macet[6]), Link[7]), Lichtenberg[8]), Goebel sen.[9]), Goebel jun.[10]), Seetzen[11]), Schmidt[12]) und mir[13]) nachgewiesen worden ist, dass der Salzgehalt hier ein in den verschiedenen Gegenden sehr verschiedener ist, so dass der Hr. Akademiker K. E. von Baer[14]) das Becken der Ostsee in Bezug auf den Salzgehalt in drei Regionen theilt, welche Eintheilung später durch Hrn. H. Struve[15]) insofern eine Ergänzung gefunden hat, als er nachträglich durch die Analyse von Wasserproben aus dem Bottnischen Meerbusen die Eintheilung des Hrn. von Baer ein wenig modificirt hat. Da endlich Hr. Professor Forchhammer[16]) nachgewiesen hat, dass der Salzgehalt in der westlichen Extremität der Ostsee zwischen den dänischen Inseln, westlich von Schleswig, südlich von Holstein und Mecklenburg ein sehr wechselnder ist, so lag es nahe, auch anzunehmen, dass der Salzgehalt ebenso in anderen Theilen der Ostsee ein wechselnder sei. Um so mehr scheint mir dieses überall der Fall zu sein, da ich[17]) früher erwiesen habe, dass der Wind das Wasser nicht nur in eine wellenförmige Bewegung versetzt, sondern in demselben auch gewisse Strömungen verursacht, die je nach der Richtung, aus welcher er weht, mehr oder minder salziges Wasser an den Beobachtungsort führen. Nehmen wir die von Hrn. v. Baer veröffentlichte Karte über den Salzgehalt des Ostseewassers zur Hand, nachdem wir die nachträglich von Hrn. v. Struve[18]) veröffentlichten Analysen und eine von mir[19]) ausgeführte eingetragen haben, so finden wir, dass im Grossen und Ganzen der Salzgehalt nach Norden und ins Innere des Bottnischen, Riga'schen und Finnischen Meerbusens abnimmt.

Um nun zu untersuchen, wie sich das specifische Gewicht des Meerwassers zu verschiedenen meteorologischen Erscheinungen verhält, wurde eine zuverlässige Person damit beauftragt, im Arensburgschen Hafen unter 22°29′2″ östl. L. von Greenwich und 58°14′40″ nördl. B. täglich um 2 Uhr Nachmittags eine Flasche mit Meerwasser zu füllen, welche unmittelbar nach der Füllung verkorkt und versiegelt wurde; dabei wurde ein meteorologisches Journal geführt. Diese Flaschen wurden später im Laboratorium geöffnet und das specifische Gewicht des Wassers in einem Piknometer auf der Wage bestimmt. Es wurden alle die Flaschen, deren Inhalt beim Öffnen nach Schwefelwasserstoff roch, beseitigt. Darauf wurden alle Bestimmungen nach der Formel

$$\frac{S_t \cdot V^t}{v_t}$$

---

1) Bull. de l'Acad. Imp. des sc. de St.-Pétersbourg, T. VI, pag. 257 — 296; T. VIII, pag. 65 — 81 und pag. 433 — 465.
2) Mélanges phys. et chim., T. VI, pag. 156.
3) Översigt over det de Vidensk. Selsk. Forhandl., 1858, pag. 62.
4) Über ein neues Project, Austern-Bänke an der russischen Ostsee-Küste anzulegen und über den Salz-Gehalt der Ostsee in verschiedenen Gegenden, von K. E. v. Baer im Bull. de l'Acad. Imp. des sc. de St.-Pétersbourg, T. XV und Mélanges biologiques, T. III, pag. 653 — 655, 647 und 648. — Über den Salzgehalt der Ostsee, von Heinrich Struve in den Mémoires de l'Acad. Imp. des sc. de St.-Pétersbourg, VII^e Série, T. VIII, № 6, pag. 7.
5) Goebel: Das Seebad bei Pernau an der Ostsee, S. 56.
6) Ebendas.
7) Ebendas.
8) Ebendas.
9) Ebendas.
10) Bull. de l'Acad. Imp. des sc. de St.-Pétersbourg, T. IV und Mélanges biologiques, T. III, pag. 650.
11) Goebel: Das Seebad bei Pernau an der Ostsee, S. 56.
12) Archiv. f. die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, I. Ser., Bd. I, S. 107.
13) Die Analyse wird demnächst veröffentlicht werden.
14) Mélanges biologiques, T. III, pag. 633 — 645.
15) A. a. O.
16) A. a. O.
17) A. a. O.
18) A. a. O.
19) S. Anmerkung № 13 auf S. 507.

auf die Temperatur 0° C. reducirt [20]). Es bedeuten in dieser Formel:

$S_t$ das für die Temperatur $t°$ gefundene specifische Gewicht des Meerwassers;
$V_t$ das Volum des Meerwassers bei $t°$;
$v_t$ das Volum des destillirten Wassers bei $t°$.

Hierzu wurden die von Kopp [21]) für das destillirte Wasser und von Muncke [22]) für das Meerwasser berechneten Volumtabellen benutzt.

In der hier folgenden Tabelle wurden die Beobachtungen über die Windrichtung von derselben Person, welche die Wasserproben sammelte, im Hafen zu Arensburg ausgeführt. Die Beobachtungen über die Windstärke, Bewölkung und die atmosphärischen Niederschläge wurden circa 2 Werst von dem Beobachtungsorte entfernt von dem Conventsdeputirten Heinrich Baron Nolcken auf seinem Gute Kudjapäh angestellt. Es dürfte vielleicht als eine ungenaue Bestimmung angesehen werden, dass die Beobachtungen über die Windstärke, Bewölkung und die atmosphärischen Niederschläge 2 Werst von dem Orte entfernt angestellt wurden, woselbst die Beobachtungen über die Windrichtung vorgenommen wurden. Allein da der Zwischenraum zwischen diesen beiden Punkten eine vollständige Ebene ist, die weder von einem Hügel noch von Wald unterbrochen ist, so dürfte diese unbedeutende Entfernung hier wohl keine Differenzen in den meteorologischen Erscheinungen darbieten. Bei Bestimmung der Bewölkung wurden drei verschiedene Grade angenommen, die folgenden Begriffen entsprechen:

1 = etwa der dritte Theil des Himmels ist mit Wolken bedeckt, oder auch noch weniger.
2 = etwa die Hälfte des Himmels ist mit Wolken bedeckt, oder etwas mehr.
3 = der ganze Himmel bedeckt.

Bei Bestimmung der Windstärke wurden die gewöhnlich angenommenen 4 Grade unterschieden.

Obgleich eine unserer hervorragendsten naturwissenschaftlichen Autoritäten, Professor Dr. Gustav Bischof [23]), sowie Commander Davi [24]) sich noch neuerdings gegen diese Methode der Bestimmung des Salzgehaltes des Meerwassers ausgesprochen haben, so habe ich mich derselben dennoch bedient, da sie eine ungleich schnellere, als eine durch genaue quantitative Analyse gewonnene Summe der Salze liefert, und ferner eine für die vorliegenden Zwecke vollkommen genügende ist.

Aus diesen auf die so eben angegebene Weise ausgeführten Beobachtungen ergab sich folgende Tabelle:

| Datum. | Windrichtung. | Windstärke. | Sp. Gew. des Meerwassers bei 0° C. | Bewölkung. | Niederschläge. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 April | O. | 1 | 1,004801 | 1 | |
| 3 » | SO. | 1 | 1,005282 | 1 | |
| 4 » | O. | 1 | 1,005040 | 1 | |
| 5 » | SO. | 1 | 1,005031 | 1 | |
| 6 » | S. | 1 | 1,003286 | 1 | |
| 7 » | SW. | 1 | 1,002355 | 1 | |
| 8 » | S. | 1 | 1,002842 | 1 | |
| 9 » | SW. | 2 | 1,002961 | 3 | |
| 10 » | SW. | 3 | 1,003441 | 2 | |
| 11 » | SW. | 3 | 1,002743 | 3 | Regen |
| 12 » | NW. | 3 | 1,004260 | 3 | Schnee |
| 13 » | SW. | 2 | 1,003876 | 3 | Schnee |
| 14 » | NW. | 2 | 1,005374 | 3 | |
| 17 » | NO. | 1 | 1,003098 | 3 | Regen |
| 19 » | N. | 1 | 1,005667 | 2 | |
| 20 » | SW. | 2 | 1,002636 | 2 | |
| 21 » | W. | 3 | 1,003825 | 2 | |
| 22 » | W. | 2 | 1,004309 | 3 | |
| 23 » | SW. | 2 | 1,002518 | 1 | |
| 24 » | SW. | 4 | 1,005333 | 3 | |
| 25 » | SW. | 2 | 1,003097 | 1 | |
| 27 » | SW. | 1 | 1,005420 | 1 | |
| 29 » | SW. | 2 | 1,005036 | 3 | Regen |
| 2 Mai | W. | 1 | 1,004682 | 3 | Regen |
| 3 » | SW. | 3 | 1,005265 | 3 | Regen |
| 4 » | SW. | 3 | 1,005120 | 3 | |
| 5 » | W. | 2 | 1,005168 | 3 | |
| 6 » | O. | 1 | 1,005070 | 2 | Regen |
| 7 » | NW. | 1 | 1,005507 | 2 | Regen |
| 8 » | W. | 2 | 1,006380 | 3 | |
| 9 » | NW. | 1 | 1,006626 | 1 | |
| 10 » | S. | 1 | 1,006288 | 3 | |
| 11 » | NO. | 1 | 1,004051 | 3 | |
| 12 » | O. | 1 | 1,005994 | 3 | |
| 13 » | NO. | 2 | 1,005382 | 3 | |
| 14 » | SW. | 1 | 1,006474 | 3 | |
| 15 » | W. | 2 | 1,004963 | 3 | |
| 16 » | NW. | 3 | 1,004828 | 3 | |
| 17 » | NW. | 3 | 1,006139 | 3 | |
| 18 » | NW. | 2 | 1,006307 | 1 | |
| 19 » | N. | 2 | 1,006692 | 3 | |
| 21 » | NO. | 1 | 1,006740 | 1 | |
| 22 » | NO. | 2 | 1,006790 | 1 | |
| 25 » | NW. | 3 | 1,003974 | 1 | |
| 26 » | W. | 1 | 1,007755 | 2 | Regen |
| 27 » | SW. | 3 | 1,005899 | 1 | |
| 28 » | SW. | 1 | 1,006093 | 3 | Regen |
| 29 » | W. | 2 | 1,006341 | 1 | |

20) Lehrbuch der physikalischen und theoretischen Chemie, von H. Buff, H. Kopp und F. Zamminer, S. 311.
21) Ebendas. S. 204.
22) Mém. prés. à l'Acad. de St.-Pétersbourg, 1834, pag. 62. — Neuer Gehler: Pkysikalisches Wörterbuch, Bd. X, Abth. I, S. 919.
23) Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie, 2te Auflage, Bd. I, S. 427.
24) Zeitschrift für allgemeine Erdkunde. N. F. Bd. XIX, S. 156.

| Datum. | Windrichtung. | Windstärke. | Sp. Gew. des Meerwassers bei 0° C. | Bewölkung. | Niederschläge. |
|---|---|---|---|---|---|
| 30 Mai | W. | 1 | 1,003812 | 1 | |
| 31 » | O. | 1 | 1,006341 | 1 | |
| 2 Juni | NO. | 3 | 1,006790 | 3 | |
| 3 » | NO. | 3 | 1,006643 | 1 | |
| 4 » | NO. | 1 | 1,006814 | 3 | Regen |
| 5 » | NO. | 1 | 1,006790 | 3 | |
| 6 » | N. | 1 | 1,006691 | 3 | |
| 7 » | SW. | 1 | 1,006691 | 1 | |
| 8 » | O. | 2 | 1,006692 | 1 | |
| 9 » | O. | 1 | 1,006889 | 1 | |
| 10 » | O. | 1 | 1,006790 | 1 | |
| 11 » | SO. | 1 | 1,006984 | 1 | |
| 12 » | SW. | 1 | 1,006485 | 1 | |
| 13 » | W. | 1 | 1,006645 | 1 | |
| 14 » | W. | 1 | 1,006495 | 2 | Regen |
| 16 » | SW. | 2 | 1,006495 | 3 | Regen |
| 17 » | W. | 2 | 1,006350 | 1 | |
| 18 » | SW. | 1 | 1,006537 | 2 | Regen |
| 20 » | SW. | 2 | 1,006535 | 1 | |
| 21 » | SW. | 1 | 1,006195 | 2 | Regen |
| 22 » | NW. | 2 | 1,006244 | 2 | Regen |
| 23 » | N. | 2 | 1,006244 | 2 | Regen |
| 24 » | N. | 2 | 1,006292 | 3 | |
| 25 » | NO. | 2 | 1,006343 | 1 | |
| 26 » | SW. | 1 | 1,006535 | 3 | |
| 27 » | O. | 1 | 1,006343 | 1 | |
| 28 » | O. | 2 | 1,006440 | 1 | |
| 29 » | N. | 2 | 1,006632 | 1 | |
| 30 » | W. | 1 | 1,006486 | 1 | |
| 1 Juli | W. | 2 | 1,006632 | 2 | |
| 2 » | NW. | 2 | 1,006389 | 3 | Regen |
| 3 » | N. | 3 | 1,005662 | 3 | Regen |
| 4 » | NW. | 2 | 1,006060 | 3 | |
| 5 » | W. | 2 | 1,006438 | 3 | Regen |
| 6 » | W. | 2 | 1,006144 | 3 | Regen |
| 7 » | W. | 2 | 1,006583 | 3 | Regen |
| 8 » | SW. | 3 | 1,006682 | 2 | Regen |
| 9 » | SW. | 3 | 1,006680 | 3 | Regen |
| 10 » | SW. | 3 | 1,006680 | 3 | |
| 11 » | W. | 3 | 1,006583 | 2 | Regen |
| 12 » | SO. | 1 | 1,006544 | 2 | Regen |
| 13 » | SW. | 4 | 1,006680 | 3 | |
| 14 » | W. | 1 | 1,006534 | 3 | |
| 15 » | N. | 2 | 1,006728 | 1 | |
| 16 » | NW. | 1 | 1,006743 | 1 | |
| 17 » | W. | 2 | 1,006728 | 3 | |
| 18 » | SW. | 1 | 1,006535 | 2 | |
| 19 » | SO. | 2 | 1,006006 | 2 | Regen |
| 20 » | W. | 1 | 1,006006 | 3 | |
| 22 » | SW. | 1 | 1,006006 | 1 | |
| 23 » | NW. | 2 | 1,006106 | 1 | |
| 24 » | SW. | 1 | 1,005613 | 3 | Regen |
| 26 » | NW. | 1 | 1,005574 | 3 | Regen |
| 27 » | W. | 2 | 1,005968 | 3 | |
| 28 » | SW. | 2 | 1,005968 | 2 | Regen |
| 30 » | SW. | 2 | 1,006156 | 3 | Regen |
| 31 » | W. | 3 | 1,006254 | 2 | Regen |
| 1 August | W. | 3 | 1,006303 | 3 | |
| 2 » | W. | 2 | 1,006642 | 3 | Regen |
| 3 » | W. | 2 | 1,006642 | 3 | |
| 4 » | W. | 1 | 1,006594 | 2 | |
| 5 » | S. | 1 | 1,005818 | 2 | |
| 7 » | SW. | 2 | 1,005673 | 2 | |
| 8 » | SW. | 1 | 1,005673 | 1 | |
| 9 » | SW. | 1 | 1,005576 | 3 | |
| 10 » | NW. | 1 | 1,005576 | 3 | |
| 11 » | NW. | 1 | 1,005774 | 3 | |
| 12 » | NW. | 1 | 1,005163 | 3 | |
| 13 » | SW. | 1 | 1,005721 | 3 | Regen |
| 14 » | SW. | 2 | 1,005429 | 2 | Regen |
| 15 » | SW. | 1 | 1,005673 | 3 | |
| 16 » | W. | 2 | 1,005624 | 1 | |
| 17 August | S. | 1 | 1,005624 | 3 | |
| 18 » | O. | 1 | 1,006768 | 1 | |
| 19 » | SW. | 2 | 1,005815 | 1 | |
| 20 » | NO. | 1 | 1,005624 | 1 | |
| 21 » | SO. | 2 | 1,005815 | 3 | |
| 22 » | NW. | 1 | 1,005915 | 2 | Regen |
| 23 » | SO. | 1 | 1,006016 | 3 | Regen |
| 24 » | NW. | 1 | 1,006768 | 2 | Regen |
| 25 » | SW. | 3 | 1,006353 | 3 | Regen |
| 26 » | SW. | 2 | 1,005674 | 3 | Regen |
| 27 » | SO. | 2 | 1,006016 | 2 | |
| 28 » | SW. | 1 | 1,005915 | 3 | Regen |
| 29 » | O. | 1 | 1,005163 | 3 | Regen |
| 30 » | SO. | 1 | 1,006060 | 2 | Regen |
| 31 » | SW. | 3 | 1,006255 | 2 | Regen |
| 1 Septbr. | W. | 2 | 1,006255 | 3 | Regen |
| 2 » | SW. | 3 | 1,006109 | 3 | Regen |
| 3 » | NO. | 1 | 1,006109 | 3 | Regen |
| 4 » | SW. | 2 | 1,006109 | 2 | Regen |
| 5 » | SW. | 2 | 1,006016 | 3 | Regen |
| 6 » | N. | 2 | 1,006060 | 2 | Regen |
| 8 » | SW. | 2 | 1,004696 | 3 | |
| 9 » | SW. | 2 | 1,003345 | 2 | Regen |
| 10 » | SO. | 1 | 1,005673 | 2 | Regen |
| 11 » | O. | 2 | 1,005673 | 1 | |
| 12 » | SW. | 2 | 1,006016 | 3 | Regen |
| 13 » | SW. | 2 | 1,005818 | 3 | |
| 14 » | W. | 1 | 1,005818 | 2 | Regen |
| 15 » | SW. | 1 | 1,004605 | 2 | Regen |
| 16 » | SO. | 1 | 1,005818 | 1 | |
| 17 » | SW. | 2 | 1,005673 | 2 | Regen |
| 18 » | SW. | 1 | 1,005769 | 1 | |
| 19 » | SO. | 1 | 1,006016 | 1 | |
| 21 » | SW. | 1 | 1,005506 | 2 | Regen |
| 22 » | SW. | 2 | 1,005263 | 2 | |
| 23 » | S. | 1 | 1,005029 | 3 | |
| 25 » | SO. | 1 | 1,005592 | 1 | |
| 26 » | O. | 1 | 1,006031 | 1 | |
| 29 » | O. | 1 | 1,006235 | 1 | |
| 2 Octobr. | S. | 2 | 1,004633 | 2 | |
| 3 » | SW. | 1 | 1,004633 | 3 | |
| 5 » | SW. | 1 | 1,005592 | 3 | |
| 6 » | W. | 1 | 1,006089 | 2 | |
| 8 » | NW. | 1 | 1,005219 | 3 | |
| 9 » | NW. | 2 | 1,005898 | 3 | |
| 10 » | NW. | 1 | 1,006283 | 3 | |
| 11 » | SW. | 1 | 1,006283 | 3 | |
| 12 » | NW. | 2 | 1,006283 | 1 | |
| 13 » | NO. | 1 | 1,006331 | 1 | |
| 16 » | S. | 1 | 1,005555 | 3 | |
| 17 » | S. | 2 | 1,006477 | 2 | |
| 18 » | S. | 3 | 1,006331 | 2 | Regen |
| 19 » | SW. | 4 | 1,006089 | 2 | Regen |
| 20 » | SW. | 3 | 1,006234 | 2 | Regen |
| 22 » | SO. | 1 | 1,005895 | 2 | Regen |
| 23 » | SW. | 2 | 1,005225 | 2 | Regen |
| 24 » | W. | 4 | 1,005592 | 2 | Regen |
| 26 » | NW. | 1 | 1,006329 | 3 | |
| 27 » | N. | 1 | 1,006696 | 3 | |
| 29 » | SW. | 1 | 1,005458 | 2 | Regen |
| 31 » | W. | 1 | 1,005029 | 2 | |

Wenn ich ursprünglich beabsichtigt hatte, den Zusammenhang dieser Variationen im specifischen Gewichte des Ostseewassers mit den in der vorliegenden Tabelle aufgezeichneten meteorologischen Vorgängen zu untersuchen, so musste ich hiervon vorläufig noch absehen, da die Anzahl der Beobachtungen eine zu

geringe ist, um zu sicheren wissenschaftlichen Resultaten zu gelangen. Es ergiebt sich aus diesen directen Beobachtungen zunächst eine auf Zahlenwerthe zurückgeführte Bestätigung der schon von dem Hrn. Akademiker v. Baer[25]) gemachten Beobachtung, dass der Salzgehalt des Wassers im Riga'schen Meerbusen ein ausserordentlich wechselnder ist, je nachdem äusserliche Einflüsse auf dasselbe einwirken. Spätere Untersuchungen, welche ich anzustellen beabsichtige, sollen über die Ursachen dieser Schwankungen des specifischen Gewichtes, das durch einen wechselnden Salzgehalt des Wassers, wie allgemein bekannt, bedingt wird, uns genaueren Aufschluss geben.

Endlich sei noch erwähnt, dass das von mir beobachtete specifische Gewicht nach den vorliegenden 181 Beobachtungen stets niedriger war, als das neulich veröffentlichte mittlere specifische Gewicht des Ostseewassers, das zu 1,0086 angegeben wird[26]).

---

**Fortsetzung der Berichte über die Expedition zur Aufsuchung des angekündigten Mammuths, von K. E. v. Baer.** (Lu le 6 septembre 1866.)

Die Hoffnung, ein vollständiges Mammuth aufzufinden, ist durch die letzten Briefe des Magister Schmidt zerstört. Je weiter er vorgedrungen ist, um desto mehr hat auch Hr. Schmidt seine Wünsche und Hoffnungen, werthvolle Beiträge zu unsrer Kenntniss vom Mammuth zu sammeln, herabstimmen müssen. Allerdings sind über die schliessliche Untersuchung des Fundortes selbst noch keine Nachrichten hier angekommen, allein die Aussagen von Personen, welche im Jahr 1865 diese Localität besucht haben, um über den Zustand des Mammuths sich zu belehren, sind vollständig entmuthigend, da schon im genannten Jahre Kaschkarew beim Besuche dieser Stelle nur noch einzelne Knochen und ein Stück in Zersetzung begriffener Haut gefunden haben soll. Es ist nach den erhaltenen Nachrichten schwer zu entscheiden, ob die Zerstörung nach dem ersten Besuche der Juracken erfolgt ist, oder vielleicht schon früher. Es ist nämlich nicht unmöglich, dass das Mammuth so in dem Steilufer eines Sees gelegen hat, dass von Zeit zu Zeit erfolgende Abstürze dieses Ufers den Leib des Thiers allmählich entblösst haben, der dann der Verwesung Preis gegeben war, bis der Kopf, den der Jurack fand, allein zurückgeblieben war. Die letzten Angaben von Kaschkarew scheinen sich zu widersprechen und sind jedenfalls etwas unklar. Hr. Mag. Schmidt hat bei seiner vorläufigen Untersuchung den Absturz, aus welchem der Jurack den Stosszahn ausgearbeitet hatte, noch vollständig verschneit gefunden. Es ist daher nicht möglich, über die Verhältnisse, in denen das Mammuth im Jahr 1864 sich befand, eine Ansicht sich zu bilden. Hat schon der erste Finder unter der Stelle, wo er den Kopf mit dem Stosszahn fand, einen Haufen Knochen gesehen, wie in dem Schreiben vom 19. April gesagt ist, so wird vielleicht die angedeutete Lage, dass der Kopf des Thiers vom See abgekehrt war, dadurch wahrscheinlich. Freilich müsste man wissen, nach welcher Richtung das Hinterhauptloch mit seinen Gelenkhöckern sah und ob nicht weiterhin im Ufer noch der übrige Leib des Thieres steckt und die umherliegenden Knochen vielleicht einem andern Individuum angehört haben.

Ohne Zweifel wird die Akademie dem musterhaften Eifer und der Ausdauer des Hrn. Schmidt ihre volle Anerkennung nicht versagen. Noch in dem letzten Briefe erklärt er die Absicht eines schliesslichen Besuches. — Vielleicht lassen sich durch das Auge und den Eifer des Naturforschers noch Reste vom Mageninhalt auffinden. — Aber wenn auch für unsere Kenntniss vom Mammuth durch diese Expedition nichts gewonnen werden sollte, wird ein so eifriger und erfahrener Reisender, wie Hr. Schmidt, für die Kenntniss unseres Hochnordens wichtige Beiträge mitbringen und einige derselben sind schon Hrn. v. Helmersen mitgetheilt.

Ich glaube, dass es den Lesern des Bulletins willkommen sein wird, wenn ihnen der Inhalt der spätern Briefe des Hrn. Schmidt theils in Abschriften, theils in Auszügen vorgelegt wird. Diese Briefe bezeugen so sehr den Eifer und die Ausdauer des Reisenden, dass auch aus Rücksicht für ihn der Abdruck passend scheint.

**Baer.**

An S. Excell. den Admiral Lütke.

Dudino, den 3. (15.) April 1866.

So wäre ich bis hierher gekommen, von wo die eigentliche Aufsuchung des Mammuths beginnen sollte.

25) Mélanges biologiques, T. III, pag. 645.

26) Meteorological Papers № 12, herausgegeben vom Board of Trade. — Petermann: Geogr. Mitth., 1866, S. 200.

Ich bin abgestiegen bei dem reichen Urädnik Sotnikow, der zugleich die wichtigste Person am untern Jenissei ist, da er den ganzen Pelzhandel mit den Eingebornen fast allein in seinen Händen hat, und auch die russischen Ansiedler durch vielfache Vorschüsse, die er ihnen gemacht hat, von ihm abhängig sind. Er steht mit der Jenisseisker Dampfschiff-Compagnie in Streit, die ihn um sein Monopol bringen will und einstweilen auch seine Absetzung als смотритель (Aufseher) der Dudinsker Gegend durchgesetzt hat. Nichts destoweniger bleibt er hier die einflussreichste Person, und er kennt das Land besser als irgend ein Anderer. Hier habe ich auch Ulmann und Loginow [1]) gesehen, die mir beide nichts Neues mittheilen konnten. In den nächsten Tagen fahre ich mit Sotnikow zu Kaschkarew, der unterhalb Tolstoi Noss in den Inseln lebt (на охотской протокѣ), etwa 400 Werst von hier, und der die Hauptquelle für die Nachrichten vom Mammuth ist, da seine Juracken, mit denen er in fortwährenden Handelsbeziehungen steht, dasselbe aufgefunden haben. Kaschkarew ist im vorigen Herbste in Begleitung der Juracken [2]) selbst am Orte gewesen, etwa 6 Tagereisen westwärts von seiner Wohnung [3]). Er hat aber nur einige Knochen gefunden, die noch bei ihm liegen sollen. Das Mammuth hat in einem яръ (steilen Ufer-Abhang) eines kleinen Sees gesteckt und ist wahrscheinlich in den See, wenigstens zum grössten Theile, gestürzt, da, wie gesagt, ausser einigen Knochen nichts gefunden werden konnte. Aus diesen Angaben folgt auch, dass der Erhaltungszustand kein vorzüglicher gewesen ist. Das Hautstück, das Maksimow bei Sotnikow gesehen hat, ist noch hier. Von diesem ist das Stückchen abgeschnitten, das ich der Akademie übersendet habe. Haare sind nicht vorhanden. Die Haut selbst ist aber so zerfasert, dass man glauben kann, Haare vor sich zu haben [4]). Das erwähnte Stück ist etwa 5 Quadrat-Fuss gross und wird auch der Akademie übersendet werden. Die Belohnungen, welche die Akademie ausgesetzt hat, sind hier nur zu gut bekannt, und diesem Umstande ist es zuzuschreiben, dass Kaschkarew, der die Prämie für sich allein hat erwerben wollen [5]), den Loginow nicht mitgenommen hat, welchen Sotnikow mit der Untersuchung und Beschreibung beauftragt hatte, по безграмотности [6]) des Kaschkarew. Loginow ist ein junger, ziemlich gebildeter Mann, der etwas in den Goldwäschen gearbeitet hat und in der Ausgrabung selbst behülflich sein kann. Diese Arbeit kann nur mit Keilhauen, deren Benutzung von den Goldwäschen her hier bekannt ist, vorgenommen werden, da dieses Mammuth in vollkommen waldloser Tundra liegt. Ein anderes Mammuth-Skelet mit geborstenem Schädel soll in der Awamskischen Tundra liegen, aber oberflächlich, so dass die Knochen sehr mürbe oder im Zerfallen begriffen sind. Es lohnt sich kaum dorthin zu reisen, auch ist die Verbindung dorthin nicht mehr möglich, da die dortigen Asiaten, wie man sich hier collectivisch ausdrückt, schon aufgebrochen sind.

Mein Plan ist jetzt folgender. In einigen Tagen, sobald meine Begleiter, der Präparant und ein Kosack aus Turuchansk, hier eingetroffen sind — ich selbst bin durch Tag und Nacht in kleinen Narten hierher gefahren, um noch zu dieser Post Nachrichten nach Turuchansk gehen zu lassen — fahre ich ganz leicht mit Sotnikow zu Kaschkarew, um dort alles genauer zu erfahren und Juracken zu bestellen, die uns im Mai an den Mammuth-Platz bringen sollen. Dann kehre ich hierher zurück, besorge die Instrumente für Erdarbeiten und fahre zu Anfang des Mai wieder zu Kaschkarew und von dort direct zum Mammuth. Findet sich, dass dort wenig zu machen ist, so habe ich noch Zeit genug, mich im Juni an die Lopatin'sche Expedition anzuschliessen, welche die Erforschung der Mündungs-Gegend des Jenissei zum Ziele hat, und nicht vor dem 20. Juni bei den Inseln eintreffen wird, da früher schwimmendes Eis die Schiffahrt hindert. Die vorstehenden Nachrichten werden

1) Siehe den ersten Bericht von Guläjew. B.

2) Dass der Finder aus dem Stamme der Juracken dabei war, wird im folgenden Briefe ausdrücklich gesagt. B.

3) Also doch nicht ganz nahe am Jenissei, sondern zwischen diesem und dem Tasowschen Busen. B.

4) Das hierhergesendete Stück ist völlig haarlos. Der Schnitt ist aber zum Theil horizontal durch das Hautgewebe geführt und da haben sich die durchschnittenen, weitauseinanderstehenden Gewebselemente beim Trocknen herausgekrümmt und einige Ähnlichkeit mit ganz kurzen Borsten erlangt. Nach dem Aufweichen zeigen sie sich als sehr massive, weitläufig verfilzte Bindegewebs-Bündel. B.

5) Es ist höchst traurig, zu erfahren, dass Gewinnsucht die sofortige Anzeige von dem gethanen Funde verhindert zu haben scheint. B.

6) Dieser Ausdruck bedeutet sowohl die völlige Unkenntniss des Lesens und Schreibens, als auch die Unfähigkeit, einen klaren und verständlichen Bericht aufzusetzen. Er umfasst also mehrfache Stufen des Mangels an Ausbildung. B.

Zeugniss ablegen von meinem guten Willen und ich hoffe der Akademie, wenn nicht das Mammuth, so doch andere interessante Data mitzubringen. Mit Präparation einer vollständigen Sammlung der Fische des Jenissei wird mein Präparant schon jetzt beginnen, während ich allein zu Kaschkarew fahre.

Die nächsten Nachrichten werde ich wohl vor dem allendlichen Aufbruch zum Mammuth im Anfange des Mai geben können. **Schmidt.**

In einem andern Briefe auch aus Dudino am 6. (18.) April, an Hrn. v. Schrenck geschrieben, werden diese Nachrichten grösstentheils wiederholt. Ausdrücklich wird aber gesagt, dass Kaschkarew mit demselben Juracken, der das Mammuth gefunden hatte, an dem Fundorte gewesen ist. Unter andern Nachrichten ist interessant, dass Sotnikow einen schönen Zahn vom Narwal, 7 Fuss lang, besitzt, den hiesige Samojeden einem an dem Seestrande ausgeworfenen Thiere dieser Art ausgeschnitten haben sollen. Es giebt, so viel ich weiss, keine andern Nachrichten, dass in diesen Gegenden Narwalle leben, indessen könnte das Schwimm-Eis das Thier auch aus ansehnlicher Entfernung hergebracht haben[7]). Köpfe von *Ovis nivicola* werden übersendet.... Ulmann, von dem öfter die Rede gewesen, ist aus Sachsen gebürtig, durch mancherlei Schicksale nach Russland in diese entlegene Gegend Sibiriens gerathen, wo er sich aus Liebhaberei auf die praktische Medicin geworfen hat und deshalb von den Asiaten vergöttert wird.

---

Der in diesen beiden Briefen entworfene Operationsplan ist nach dem Besuche von Kaschkarew etwas modificirt worden, indem Hr. Magister Schmidt nach der Ankunft bei demselben beschlossen hat, von ihm aus unmittelbar zur Recognoscirung des Fundortes vom Mammuth und zwar in Begleitung des Entdeckers abzufahren. Das erfuhren wir durch zwei mit Bleistift geschriebene und jetzt schwer leserliche Briefe an Hrn. v. Schrenck, die von dem Aufenthalte Kaschkarews am 18. (30.) und 19. April (1. Mai) datirt sind, und die hier fast vollständig mitgetheilt werden.

Den 18. (30.) April.

Ich schreibe aus dem Lukinskoje Simowie, etwa unter 70° n. Br., ungefähr von der Stelle, wo auf Middendorff's Karte Ochotskaja steht, das 7 Werst von hier ebenfalls auf einer Insel liegt. Lukinskaja ist auf der Karte irrig auf dem Festlande angegeben. Ich bin meinen Reisegefährten wieder allein vorausgefahren. Sie kommen aus Dudino, das ich am 12. (24.) April verliess, allmählich nach. Seitdem habe ich 600 Werst gemacht und werde abermals, ohne mein Gepäck und meine Begleiter abzuwarten, mit meinem Hauswirth, Afanassii Kaschkarew, und mit Mysso (Мысо̀), dem Juracken, der das Mammuth entdeckte[8]) und den man in einigen Tagen erwartet, eine längere Fahrt zur Recognoscirung der Lagerstätte unternehmen. Am 23. d. M. gedenken wir abzufahren und zu Anfang des Mai, spätestens am 9., wieder hier zu sein, bis zu welcher Zeit Vorräthe und Instrumente wohl am Tolstoi Noss angelangt sein werden, dem letzten Ort von drei Häusern (weiter giebt es nur einzeln stehende Häuser), wo wir wohl längere Zeit zu warten haben werden. Ich dachte ursprünglich gleich mit allen Vorräthen zum Mammuth aufzubrechen, was Anfangs Mai hätte geschehen können, allein nach allem, was ich neuerdings gehört und gesehen, halte ich es für rathsamer, zunächst eine leichte Recognoscirungstour vorzunehmen, mit einigen Brechinstrumenten ausgerüstet, und in Begleitung der beiden Leute[9]), die bis jetzt allein am Fundort des Mammuths gewesen sind. Zeigen sich die Aussichten, die ich jetzt erhalten werde, noch einigermaassen günstig, so mache ich im Sommer mit grösseren Hülfsmitteln einen allendlichen Versuch. Doch ist nach den neuesten Nachrichten dazu wenig Hoffnung. — Den 12. April verliess ich Dudino in Begleitung von Sotnikow, dem ich für vielfache Unterstützung und guten Rath vorzüglich verpflichtet bin. Am 14. kamen wir in Tolstoi Noss an und erfuhren, dass Kaschkarew, den wir suchten, zu der letzten Ansiedelung am untern Jenissei abgefahren sei. Sotnikow trieb mir in dem Bauern Rosläkow einen erfahrnen Führer auf, und kehrte selbst zurück, um die Herbeförderung mei-

---

7) Die Angaben von Martinière haben gar keinen Werth, da das ganze, einst gefeierte Buch ohne Zweifel eine Fiction ist. Die Besucher von Nowaja Semlja, die ich befragen konnte, schienen dieses Thier nicht zu kennen. B.

8) Später erfahren wir, dass auch dieser nicht der erste Entdecker war. B.

9) Diese Leute wurden nicht erreicht, da sie noch gar nicht in dieser Gegend erschienen waren. B.

ner Gefährten und Vorräthe zu betreiben. Am Abend des 14. war ich in Kaschkarew's Wohnung, wo ich eine Rippe, einen Wirbel und ein sehr verdorbenes Stück Haut sah, die er im vergangenen Herbst vom Mammuth mitgebracht hatte. Meine Begierde, ihn selbst zu sprechen, wuchs. Am 15. Morgens besuchte ich seinen Vater in Ochotskoje Simowie und fuhr von dort mit guten Hunden durch die helle Nacht nach Kosepowskoje Simowie (auf halbem Wege zu Korgawskoje und Swerewo auf Middendorffs Karte) zu dem Bauern Nikita Iwenski, dem einzigen Russen dieser Gegend, der das Eismeer auf grössere Strecken (300 Werst nach Osten) von der Jenissei-Mündung kennt. Von hier ging es noch an demselben Tage nach Swerewo, das Middendorffs Karte richtig an der Stelle der Biegung des linken Ufers angiebt; doch ist hier und nicht vorher oben die schmalste Stelle des Jenissei; von Swerewo bis zu dem Bache Soltik gegenüber rechnet man 8 Werst. Hier traf ich endlich den gesuchten Kaschkarew, einen ganz aufgeweckten und erfahrnen Mann, der durch Handelsverhältnisse grossen Einfluss auf die Juracken des linken Ufers hat. Er hat mir seine Fahrt und was er gefunden, ausführlich erzählt und will mich, sobald der nöthige Jurack eintrifft, selbst an den Platz bringen, um mir nachzuweisen, dass jetzt, ausser einzelnen Knochen des Kopfes und Beckens, die an der ursprünglichen Fundstätte auf einer Anhöhe aufgehäuft liegen, nichts mehr zu holen ist.

---

Es folgt nun dem Berichte des Reisenden ein Anhang und ein zweiter (am 19. April geschrieben), welche zusammen über das, was hier die Juracken vorgenommen haben, nach Kaschkarew's Erzählung Nachrichten geben. Diese Nachrichten sind leider von der Art, dass sie sehr wenig Hoffnung übrig lassen, dass etwas Bedeutendes noch gefunden werden kann. An ein vollständiges Thier ist nicht zu denken und selbst ein gutes Skelet wohl nicht mehr zusammenzubringen. Ja es hat nach dieser Erzählung der Entdecker das Thier schon verwest gefunden, so dass, wenn alle Nachrichten gegründet sind, auch wohl kaum zu erwarten steht, dass man vom Inhalte des Magens etwas wird auffinden können.

---

### Erzählung des Herganges beim Auffinden.

Mysso oder Wysso [10]), ein reicher Jurack, auch Häuptling seiner Orda, der über 2000 Rennthiere besitzt, ist in Beresow angeschrieben, bringt aber den Sommer gewöhnlich an der *Gyda* oder am Eismeere zwischen dem *Ob* und dem *Jenissei* zu. Im Sommer 1864 fand einer seiner Leute an einem der drei Quellseen der *Gyda*, wo er sein Sommerzelt hatte, an einem Absturze einige Knochen umherliegen. Dadurch aufmerksam gemacht, sah er sich nach dem Kopfe um, in der Absicht, sich die sogenannten Hörner oder Stosszähne zu verschaffen. Er wurde nun auch im Abhange selbst den vorragenden Theil eines Kopfes und eines Zahns gewahr, dem er nachgrub. Da das nicht fördern wollte, erwärmte er Wasser und begoss damit den Abhang, bis er den Kopf hervorbrachte. Es war aber nur eine Hälfte (!) mit dem Zahn nach unten, den er nun ausgrub. Er verkaufte diesen Zahn an Wysso, dem er zugleich das Hautstück überbrachte, das durch Kaschkarew an Sotnikow kam, und über welches nach St. Petersburg berichtet ist. Nach der Erzählung Kaschkarew's hatte der Jurack dieses Hautstück nicht abgeschnitten, sondern unter dem Kopfe im Erdboden gefunden. Im Sommer 1865 stand Wysso selbst an den Seen den ganzen Sommer hindurch, und bemühte sich, den andern Zahn zu erhalten, überzeugte sich aber, dass nur ein Zahn vorhanden gewesen sei mit dem halben Kopfe. Der obere rechte Stosszahn war also wohl schon weg... (Das Geschriebene sieht aus wie «weggeschwemmt» — wird aber wohl weggebrochen oder eine andere gewaltsame Entfernung andeuten sollen, da der andere Theil des Kopfes doch nur mit Gewalt abgetrennt sein konnte.) Aus der Lage des Kopfes und der übrigen Knochen muss ich schliessen — eben so thun es die Bewohner — dass das Skelet unter ihm gelegen hat. Die Knochen, die Wysso ausgrub, liegen noch aufgehäuft (auf dem Gipfel des Absturzes, wie der folgende Brief andeutet). Unterdessen hatte Sotnikow dem Kaschkarew eingeprägt, er möge das Mammuth aufsuchen, damit sie die Anzeige machen könnten, und wollte ihm Loginow mitgeben. Kaschkarew fuhr aber im September allein zu Wysso und mit diesem an die Mammuthstätte. Dort gruben sie 1 oder 2 Tage, konnten

---

10) Er heisst später immer Wyssò.

aber im Abhange weiter nichts finden. Am Fusse fanden sie in der abgestürzten Erde die drei obenerwähnten, bei ihm gesehenen Stücke. Ich werde nun noch selbst die Juracken ausfragen und ihnen die Wichtigkeit der ganzen Mammuthe einzuprägen suchen, denn nur den Russen scheint die Bekanntmachung der Akademie geläufig (?) zu sein. Ausser Wysso will ich auch dem ursprünglichen Finder, der aufzusuchen ist, eine Aufmunterung zukommen lassen und auch Kaschkarew, der im Interesse des Fundes eine mehrtägige Fahrt in die Tundra gemacht hat.

Mein Schreibzeug ist aus Dudino noch nicht gekommen, daher musste der Bleistift dienen. Ich schicke den Brief an Sotnikow, der ihn nach Turuchansk befördern wird.

---

Mit diesen Nachrichten sind auch meine Zweifel über den Fundort des Moskauer Mammuths (№ 12 meiner Aufzählung) gehoben. Die Juracken, obgleich in Beresow angeschrieben, ziehen am Eismeere bis an die Mündung des Jenissei. Hr. Schmidt schreibt ausdrücklich: «das Moskauer Mammuth ist in der Nähe der Jenissei-Mündung auf der linken Seite des Flusses gefunden. Man hat 40 Narten angespannt, von denen drei das Fell trugen, das aber unterwegs verdarb».

Der nachfolgende Brief, der über die Fahrt nach der Stätte des Mammuths berichtet, ist hier sehr spät angekommen, weil er ohne Zweifel an irgend einem Orte lange liegen geblieben war. Es ist dadurch die Zusammenstellung dieser Berichte sehr verzögert.

Tolstoi Noss, den 4. (16.) Mai 1866.

Mein lieber Schrenck.

Vor einigen Tagen bin ich von meinem Ausfluge zum Mammuthplatze zurückgekehrt, den ich am 26. April (8. Mai) besuchte. Es ist wenig Hoffnung, noch etwas Ordentliches zu retten, dennoch habe ich schon Rennthiere bestellt, um im Juli wieder hinzuziehen und namentlich die Lagerungs-Verhältnisse genau zu untersuchen. — Jetzt war der Absturz selbst, der in einer Schlucht unweit des *Jambu*, eines Quellsees der *Gyda*, liegt, so verschneit oder vielmehr von mächtigen Schneemassen so bedeckt, dass an ein Nachgraben nicht zu denken war, obgleich wir die nöthigen Instrumente mitgenommen hatten. Nur auf dem Hügel über dem Absturze fanden wir einige zerbrochene Knochen (namentlich ein Stück vom Oberkiefer mit einem Backenzahn und der halben Alveole des Stosszahnes, einige Rippen und einen Beinknochen), die, wie Kaschkarew mir schon früher gesagt hatte, im vorigen Sommer vom Juracken-Ältesten Wysso dort hingelegt waren, der sie beim vergeblichen Suchen nach dem zweiten Stosszahne aus dem Absturze hervorgeholt hatte. Wir hofften schon jetzt Wysso und seinen Untergebenen, Nalutai (?), den ersten eigentlichen Finder des Mammuths, zu treffen; sie waren aber noch nicht auf ihren hiesigen Sommerplätzen angelangt. — Die *Jarussnaja orda*, deren Ältester Wysso ist, steht im Winter bei Obdorsk, wo sie ihren Jassack zahlt, und auch den grössten Theil des im Sommer gesammelten fossilen Elfenbeins verkauft. Im April pflegen die zu ihr gehörigen Juracken die Halbinsel zwischen dem Ob und dem Jenissei zu beziehen und während des ganzen Sommers zu bewohnen, daher diese Halbinsel auch das Jurackenland κατ' ἐξοχην heissen kann. Das linke Jenissei-Ufer wird eben so oft *Jurazkaja* als *naiwolotschnaja Storonà* genannt. Wir trafen zwei Sommerzeltplätze Wysso's mit zurückgelassenen Vorräthen an. Auf einem derselben wurde von Kaschkarew ein Pfahl errichtet, an den ein Kringel und unter diesem ein Brief von mir, in Rennthierfell eingenäht, gehängt wurde, in dem ich Wysso, der an 7000 *(sic!)* Rennthiere besitzt, auffordere, mit Nalutai mir zum Prokopius-Tage (8. (20.) Juli) an das *Cap Maksimow* zu schicken — gegen gute Bezahlung. Kommt Wysso nicht, so gehe ich mit Kaschkarew's Rennthieren, die er mir abermals zu Gebote gestellt hat, ebenso wie mit einem seiner Leute, einem getauften Juracken, Nikolai, dessen schon in Gulājew's Briefen Erwähnung geschieht. Nikolai begleitete uns auch jetzt, und er war es, der die Stelle, wo die Mammuthsknochen lagen, auffand, nachdem wir 9 Stunden lang von unserem letzten Nachtlager aus in der Tundra mit schnellen Rennthieren ohne Gepäck umhergefahren waren. Er hatte auch im vorigen Herbst Kaschkarew begleitet, der zwar im Inselgewirr des Jenissei vortrefflich zu Hause ist, in der Tundra aber sich auf seine Leute verlassen muss, die alle Juracken sind.

Am 22. April (3. Mai) kamen die von Kaschkarew bestellten Rennthiere bei seinem Simowie an, und schon

am Abend desselben Tages fuhren wir ab, Anfangs etwa 40 Werst über Flussläufe und Inseln und dann noch 15 Werst über flaches Land an der Mündung des *Talam* bis zur Tundra, auf der sein Tschum (Samojeden-Zelt) steht, immer in ziemlich genau westlicher Richtung. Von hier gingen wir mit seinem ganzen Tschum (an 200 Rennthiere) zu einem reichen Juracken, Jotsida, der in der Nähe von *Maksimow Myss* steht. Dieser versorgte uns mit frischen Rennthieren und begleitete uns (легкимъ чумомъ) mit 30 Rennthieren, die übrige Heerde zurücklassend. Am dritten Tage lagerten wir nahe an der Quelle der *Poita*. Zwischen dieser und der *Sidijaha* überschritten wir am 4ten Tage die Wasserscheide zwischen dem Jenissei und der *Gyda* und erreichten am 5ten den Mammuthsplatz, dessen ich schon im Anfange meines Briefes erwähnt habe; von dort kehrten wir in drei Stunden zu unserem Lagerplatze zurück. Das Mammuth liegt etwas über 100 Werst nach NW. von *Maksimow Myss*. Von hier ging es in ähnlicher Weise zurück zu Jotsida, der gut bewirthet und belohnt wurde, und dann zu Kaschkarew's Simowie, wo wir am 30. April (12. Mai) Morgens eintrafen. Von hier schickte ich einen Hundeschlitten nach *Pilätka*, wo ich erwartete, dass unterdessen mein Präparant und der Kosack angekommen sein würden, die, nach dem ursprünglichen Plane, direct zum Mammuth zu gehen und dort zu arbeiten, längs dem linken Ufer mit drei Narten und allen nöthigen Vorräthen gezogen waren. Ich theilte meinen Reisegefährten mit, dass für jetzt nichts beim Mammuth zu thun sei, und forderte sie auf, direct nach dem gegenüberliegenden *Tolstoi Noss* zu gehen, wo ich sie erwarten würde. Ich hatte richtig gerechnet. Am Nachmittage des 1. (13.) Mai führte mich mein Wirth, A. Kaschkarew, in 3 Stunden zu dem 40 Werst entfernten *Tolstoi Noss* und wenige Stunden darauf trafen auch meine Reisegefährten ein, deren ermatteten Rennthieren freilich ein Gespann Hunde zu Hülfe geschickt werden musste. Gegenwärtig beabsichtige ich in einigen Tagen wieder allein nach *Dudino* zurückzukehren, um von dort, bis zur Ankunft des Dampfbootes, das am 10. (22.) Juni erwartet wird, eine Reise zu den Sotnikow'schen Graphit- und Kohlengruben der Norilskischen Berge zu unternehmen, die hoffentlich schon einigermaassen von Schnee frei sein werden. Sotnikow hält mir schon Rennthiere bereit. Mit dem Dampfschiff kommt die Sibirische Expedition der Gebrüder Lopatin, mit denen ich die Fahrt zum Eismeere gemeinschaftlich berathen will, die den dort günstigsten Monat, den August, ausfüllen wird, wenn sich nicht während dessen dennoch etwas Brauchbares am Mammuth gefunden haben sollte.

Ich lege eine Skizze des untersten Jenissei bei. Ich habe zahlreiche Erkundigungen eingezogen und auch gepeilt.... Wie aus der Skizze zu ersehen ist, finden sich jetzt nur noch 5 Wohnungen unterhalb *Tolstoi Noss*, früher hat man deren an 50 gezählt bis zum Eismeere und dann an der Küste desselben bis zur *Piässina*-Mündung. *Krestowskaja*, an der eigentlichen Mündung des Jenissei, ist erst vor 8 Jahren verlassen. Der bisherige Bewohner, Schadrin, ist wegen schwieriger Verproviantirung und schlechten Fischfanges fortgezogen.

Das Land, das ich auf dem Wege zum Mammuth durchreiste, ist nur in der Nähe des Jenissei eben, nach der Wasserscheide zu wird es hügelig und vielfach von tief einschneidenden Schluchten durchrissen. Das *Gyda*-Gebiet ist voll kleiner Seen, die durch Flüsse mit einander in Verbindung stehen. Die *Gyda* selbst, aus drei auf der Karte angedeuteten grössern Seen entspringend, ist nicht über 200 Werst lang, aber sehr breit. Die Fluth soll sich bis zu den Seen hinauf bemerkbar machen. Der Boden des ganzen Gebietes besteht aus Lehm mit kleinen Geröllen, ganz ähnlich wie Middendorff die Taimyr-Tundra schildert. Ich habe sorgfältig auf die verschiedenen Geschiebe aufgepasst und gefunden, dass von *Dudino* bis *Swerewo* und ebenso im *Gyda*-Gebiet die nämlichen Gesteinarten verbreitet sind, sowohl krystallinische, als versteinerungführende. Ich bin geneigt, den Ursprung dieser Gesteine weiter oberhalb im Jenissei-Gebiet zu suchen.... Die Tundra, die ich gesehen habe, ist ganz nackt. Weiden- und Ellern-Gebüsch, wie auf den Inseln des Jenissei, sollen sich auch in der Niederung an der *Gyda* und an den Seen finden. Sie werden zur Feuerung benutzt. Wir führten Treibholz vom Jenissei als Vorrath mit uns.

Das von mir bereiste Jurackenland scheint eine wahre Fundgrube für Mammuthsknochen zu sein. Auch das Moskauer Mammuth ist hier, gegenüber dem Simowie Krestowskoje (hoch im Norden, der Küste des Eismeeres nahe) ausgegraben worden. Die vielen Seen,

Flüsse und Schluchten, die in schroffen Abstürzen den gefrornen Erdboden bloslegen, bieten in jedem Sommer frische Entblössungen, die dann von den Eingebornen abgesucht werden. Ich bemühe mich, ihnen das Mammuth recht ans Herz zu legen. Die Russischen Ansiedler halten sich nur am Jenissei auf und kommen selten in die Tundra.

Ich befinde mich vortrefflich und glaube im Sommer eine ganze Reihe brauchbarer Untersuchungen machen zu können. Der Frühling naht; seit dem 2. (14.) Mai haben wir Thauwetter, doch soll noch Kälte kommen.

---

Lange vor dem Berichte über die Recognoscirung des Mammuth-Lagers waren einige kurze Briefe angekommen.

Diese spätern Briefe enthalten interessante geologische Nachrichten von aufgefundenen Graphit- und Kohlenlagern, welche wir, als nicht zu unserem Zweck gehörig, übergehen. Nur einige Äusserungen, welche das späte Erscheinen des Frühlings und Sommers, das für eine Expedition wie diese von so entscheidendem Einfluss ist, anschaulich machen, mögen hier noch aufgeführt werden.

Am 26. Mai (7. Juni) schreibt Hr. Schmidt aus Dudino: «Gegenwärtig befinde ich mich in Unthätigkeit, da bis zum Sommer sich in Sachen des Mammuths nichts thun lässt und auch andere Excursionen durch das jetzt endlich eingetretene und anhaltende Thauwetter verhindert werden. Noch steht die Eisdecke des Jenissei, aber das Eis hat sich von den Ufern gelöst.» — Indessen der Eisgang liess noch längere Zeit auf sich warten. Ein Nachtrag vom 2. (14.) Juni beginnt so: «Noch immer steht das Eis. Am 29. Mai (10. Juni) verschob sich das Eis etwas uud auch gestern, aber jetzt steht alles wieder ganz fest. Vorgestern war nochmals tüchtiger Schneesturm aus Norden. Der neugefallene Schnee hat die Flächen wieder verschneit. Wir kehren wieder zur Winterwohnung, zu Rennthierfleisch und Fisch zurück. Wann wird das enden?» — Indessen es ging bald vorwärts. Ein Zusatz vom 7. (19.) Juni sagt, dass am 3. (15.) Juni das Eis in grossen Feldern abgegangen ist, die zuweilen anhielten und an dem ganzen Ufer ein Haufwerk von 4 bis 5 Fuss dicken Eisschollen zurückliessen. Am 4. (16.) Juni ging ununterbrochen den ganzen Tag das Eis, viele Baumstämme in liegender oder stehender Stellung aus dem Süden mitbringend; am 5. (17.), 6. (18.) und 7. (19.) Juni war nur eine schmale Zone von Eisschollen sichtbar, die sich nach dem rechten Ufer drängte. Der Saum von Eisblöcken, der an dem Ufer sich fortzog, scheint bedeutend gewesen zu sein, denn Hr. Schmidt sagt: «Das Landen ist noch schwer wegen der breiten Zone von Schollen am Ufer. Den Sommer rechnet man hier und auf den Inseln vom 29. Juni (10. Juli) bis zum 20. Juli (1. August). Nach dieser Zeit kommen wieder anhaltende Nordwinde und Nachtfröste.»

Der letzte Brief ist vom 16. (28.) Juni aus Dudino:

«Jetzt sind die lang erwarteten Dampfschiffe endlich hier angelangt und in einigen Tagen geht es weiter abwärts. Ich habe mit den Gliedern der Lopatinschen Expedition Bekanntschaft gemacht. Um Johanni sind wir in den Inseln, von wo ich zunächst meinem Mammuth einen Besuch abstatte, um dann vielleicht mit ans Meer zu gehen, da wahrscheinlich mit dem Mammuth wenig zu machen ist. Noch liegt alles voll von Schnee, nur hier und da sieht man braune Flecken, doch kommen die ersten jungen Grastriebe hervor. Man hält dieses Frühjahr für besonders ungünstig.»

---

Überblickt man diese Nachrichten, so wird man sich überzeugen, dass, ungeachtet der rastlosen Bemühungen des Magister Schmidt, wohl keine Hoffnung ist, durch das angemeldete Mammuth in den Fragen über die Art, wie diese Thiere in hohen nordischen Breiten gelebt haben und wie sie in den Eisboden gekommen sind, einen bedeutenden Schritt vorwärts zu machen. Aber wir dürfen hoffen, dass das Bemühen auch bei den arktischen Nomaden das grosse Interesse, das die wissenschaftliche Welt an ganzen Mammuths-Leibern nimmt, und die Aussicht auf Geldprämien, zu verbreiten, künftig seine Früchte tragen wird, und dass die übrigen Ergebnisse des Hrn. Schmidt im Felde der Geologie und Botanik, auch in zoologischer Ausbeute ersetzen wird, was das Mammuth nicht gewährt hat. — In der ursprünglichen Mittheilung des Hrn. Guläjew scheint nur eine völlig falsche Angabe gewesen zu sein, nämlich dass das Hautstück, welches Maksimow gesehen hatte, verworrene Haare von $2^1/_2$ Werschok Länge gehabt habe. Diese Angabe liess eine

sehr gute Conservation erwarten. Unbekannt war es Maksimow geblieben, dass man nur einen Kopf, oder vielmehr, wie es jetzt heisst, nur einen halben Kopf gefunden und nach dem Übrigen vergeblich gesucht hatte. Das jetzt Mitgetheilte finde ich, wie ich schon oben sagte, nur durch die Annahme, dass durch fortgehende Abstürze der Leib des Mammuths am Hintertheile zuerst entblösst wurde, und so der Rumpf nach fortgehenden Abstürzen allmählich verfaulte, vom Kopfe sich endlich trennte und diesen, der durch die Zähne gehalten sein mochte, zurückliess. Sehr zu bedauern ist, dass Hr. Schmidt den ersten Finder nicht selbst sprechen konnte, um sich die Lage des halben Kopfes genauer beschreiben zu lassen, der doch an seiner untern Fläche mit unverwester Haut bedeckt war. Wenn nichts mehr sich finden liess, muss freilich die andere Hälfte früher weggebrochen sein, aber auffallend bleibt immer, dass dieser frühere Finder nicht so lange arbeitete — wenn nicht im ersten, doch in den folgenden Jahren, bis er auch in den Besitz des zweiten Stosszahnes kam. Vielleicht wurde er durch den Tod verhindert. Es müssen mehrere Jahre hingegangen sein, bis der zuerst entblösste Leib so weit verwest war, dass der jetzige Finder durch einen Haufen von Knochen auf den noch im Abhange steckenden Kopftheil aufmerksam wurde. — Indessen hat ja Hr. Schmidt noch nicht selbst nachgegraben, und bis dahin bleiben auch alle Vermuthungen völlig unsicher.

Man darf überhaupt nicht hoffen, dass man bei künftigen vollständigeren Anmeldungen grade ein so gut erhaltenes Thier treffen werde, als das Adams'sche ursprünglich war. Auch dieses hat niemand ganz frisch gesehen, wie wir bald hören werden. Indessen wird sich doch wohl einmal die Gelegenheit finden, die Vertheilung des Haars zu bestimmen und die Form des Rüssels mit der des lebenden Elephanten zu vergleichen. Viel öfter muss sich die Möglichkeit zeigen, im Magen-Inhalt die Ernährungsweise dieses Kolosses zu erkennen.

Geht man die Berichte über die bisher aufgefundenen Mammuth-Leiber durch, so scheint es, dass man keinen derselben völlig frisch gefunden hat. Schon die erste Erwähnung von Witsen (unsere № 1 im ersten Berichte) spricht von dem grossen Gestanke, den diese Leiber verbreiten. Der Kopf, den der Begleiter von Ysbrandt Ides vorragen sah und abschnitt (№ 2), war im Innern «meistens verfault». Char. Laptew hörte von Mammuthen mit dickem Fell, aber verwestem Leibe und ausgefallenem Haar (№ 4). Bei dem von Pallas untersuchten Nashorn (№ 5) war auch der Leib in Zersetzung begriffen. Kopf und Füsse, die Pallas trocknete, hatten doch schon das meiste Haar verloren. Das Mammuth am Flusse Alaseja, von dem Sarytschew Anzeige erhielt (№ 6), hatte nur noch stellenweise langes Haar, obgleich es noch an seiner ursprünglichen Lagerstätte sich befunden zu haben scheint. Über № 7 unserer Liste haben wir nur Sagen, aber gar keine weiteren Nachrichten. Von einem Mammuth, das am Ufer des Eismeeres gefunden war (№ 8), hatte man Tilesius einen Büschel Haare geschenkt, die abgeschnitten sein sollten. Ich zweifelte daran, weil es mir wahrscheinlicher war, dass lose gewordene Haare nur ausgezogen seien. Da diese Haare an Blumenbach nach Göttingen geschickt waren, so bat ich Hrn. Prof. Keferstein um Auskunft, im Falle dieser Büschel noch conservirt sei, und erhielt die gefällige Mittheilung: dass sich Mammuthshaare aus dem Nachlasse von Blumenbach, jedoch ohne Angabe des Fundortes, in der Sammlung vorfänden, dass sie in der That abgeschnitten zu sein schienen, da die Wurzelbildung fehle. — Auch das von Adams beschriebene Mammuth (№ 9) muss doch bei seinem Sturze von der Steilwand stark in Verwesung gewesen sein, da der Kaufmann Boltunow, der schon im März 1803 zu dem Thiere gerufen wurde (ohne Zweifel sehr bald nach dem Sturze desselben, um die Stosszähne ausbrechen zu lassen), versichert, dass man den Gestank über eine Werst weit gespürt habe. Unter allen übrigen von uns aufgeführten Fällen spricht nur der nach Irkutsk geschickte und dort conservirte Fuss (№ 15) für eine ziemliche Conservirung. Aber auch diesen Fuss fand Schrenck unbehaart. Dass man beim Auffinden noch eine sehr lange Mähne vom Halse bis zum Schwanze gesehen habe, wird nicht durch Augenzeugen verbürgt und scheint mir sehr zweifelhaft, da Boltunow, der das Adams'sche Mammuth so frühzeitig sah, von einer solchen Mähne weder spricht, noch sie gezeichnet hat, und Adams vielmehr eine Mähne um den Hals, etwa wie beim Löwen oder Bison, angenommen zu haben scheint[11]).

11) Ganz neuerlich hat mein geehrter College Brandt über

Auch die Lartet'sche Figur aus der Steinperiode lässt eine Mähne den Rücken entlang durchaus nicht erkennen, obgleich eine lange Behaarung am Ohr, am Halse, an der Schwanzspitze und an der Bauchseite stark angedeutet ist.

Es sind also die Füsse, welche sich besonders erhalten haben (№ 2, 5, 15), nächst diesen der Kopf (№ 2, 5), der aber im Innern doch in Zersetzung begriffen gefunden wurde. Der Leib scheint selbst da, wo das Haar noch nicht ganz ausgefallen war, doch immer in beginnender Fäulniss gefunden zu sein. Selbst das Adams'sche, das doch die Vorstellung von vollkommener Conservation verbreitet hat, fand man mit so aufgetriebenem Bauche, dass der Leib bis über die Kniee, nach Aussage der Eingebornen, herabreichte. (Tilesius l. c. p. 442.) Mit diesem Ausdrucke werden vielleicht die Fussgelenke gemeint sein, die von einfachen Leuten meistens Kniee genannt werden. Jedenfalls kann ich in dieser Angabe nicht mit Adams den Ausdruck einer besonders guten Ernährung finden, sondern einen durch Gase stark aufgetriebenen Leib. Boltunow fand den Bauch schon aufgerissen, — von Thieren, wie er meint.

Da die Conservation im gefrornen Boden nur eine vollständige gewesen sein kann, so ist es wahrscheinlich, dass die Leichname der Mammuthe schon mit beginnender oder weiter fortgeschrittener Fäulniss in diesen ausgedehnten Eiskeller kamen, wo die Zersetzung nicht weiter fortschreiten konnte. Dass die Auflösung bei grösseren Thieren, so lange die Haut unversehrt ist, mit Auftreibung des Unterleibes durch Gase beginnt, wobei die enthaltenen Organe in der äussern Form und der innern Textur nur wenig verändert sich zeigen, aber beim Zutritt der Luft sich rasch zersetzen, dass die Extremiten und der Kopf wegen grösserer Trockenheit viel länger ihr früheres Ansehen behalten, dass an diesen Theilen auch die Haare länger sitzen bleiben, und diese, wenn ein anhaltender Windzug über sie streicht, von der eintrocknenden Haut lange gehalten werden, auch wenn der organische Zusammenhang schon aufgelöst war, ist allgemein bekannt.

Diese Bemerkungen sollen nur dem Einwande gegenübertreten, dass die Mammuthe nicht durch die Flüsse hinabgeschwemmt sein könnten, weil sie unterwegs ganz verwest sein müssten. Vor allen Dingen ist noch kein Mammuth in ganz frischem Zustande gefunden. Selbst das Adams'sche hatte einen aufgetriebenen Leib und verbreitete grossen Gestank, als Boltunow es im März 1803 sah. Doch war es wohl nur ganz äusserlich aufgethaut, denn aus Boltunow's Bericht geht hervor, dass er es für gefroren unter der Hautdecke ansah, wie um diese Jahreszeit kaum anders zu erwarten war. An ein Herabschwemmen aus sehr weiter Ferne denkt auch Niemand mehr. Es kommt nur darauf an, sich verständlich zu machen, wie diese Leiber in die nackte Tundra gekommen sind. Ferner ist zu berücksichtigen, dass die grössern Flüsse Sibiriens sämmtlich nach Norden abfliessen, dass sie, wie auch andere Flüsse, zur Zeit des Eisganges stärker strömen, als gewöhnlich, also auf ihren mächtigen Eisschollen von mehreren Fuss Dicke grosse Körper in kurzer Zeit in kältere Regionen tragen können. So lange man keine positiven Beweise finden kann, dass Sibirien früher ein bedeutend wärmeres Klima hatte, scheint ein mässiges Herabschwemmen aus der nördlichen Waldregion wohl am annehmbarsten. Die sehr viel grössere Zahl zerstreuter Knochen und Zähne im hohen Norden kann das Wasser von zerstreut umherliegenden Resten aus sehr verschiedenen Zeiten und Generationen dahin gebracht haben. Allein eine mehr verbreitete Wirksamkeit des fliessenden Wassers muss man fast nothwendig annehmen. Vielleicht giebt die Erhebung des Nordrandes von Sibirien dafür den Nachweis. Wenn man das Vorkommen von Seemuscheln im Lande als Beweis für eine spätere Erhebung eines ehemaligen Meeresbodens annehmen kann, so folgt daraus, wie es mir scheint, dass die von Süden herabströmenden Flüsse in diesem neuen Lande sich lange Zeit hindurch weit ausgebreitet haben müssen, bis sie sich ein tiefes Bette ausgegraben hatten.

Dass die Mammuthe im weichem Boden versunken seien, will zu der Vorsicht nicht stimmen, mit welcher

das Mammuth № 15 unseres Verzeichnisses durch den Erzbischof von Jaroslaw, der früher in Irkutsk Besitzer des aufbewahrten Fusses war, neue Nachrichten erhalten. Das Mammuth war an der Kolyma gefunden, also nicht im Lande der Tschuktschen, wie in Irkutsk irrig gesagt worden ist. Es soll den Rücken entlang eine Mähne oder wenigstens steife Haare gehabt haben, wie die Bisons. Brandt: *Bullet. de l'Acad.* X, p. 362. An Bisons sehe ich auf einem grossen Theile des Rückens einen Kamm kurzer, fast aufrecht stehender Haare. Solche scheint allerdings die Figur von Boltunow anzudeuten.

die lebenden Elephanten die Festigkeit des Bodens untersuchen, den sie betreten wollen. Man findet allerdings in West-Europa nicht selten Skelete von Hirscharten in Sümpfen. Allein diese Thiere sind seit Jahrtausenden von den Menschen gejagt worden und mochten in Sümpfe und Seen geflüchtet sein. Aber sollten im Nordrande Asiens schon Menschen zur Zeit der Mammuthe gelebt haben?

Am einfachsten würden sich alle Räthsel in Betreff der Mammuthe lösen, wenn positive Beweise sich finden liessen, dass Sibirien in seinem Nordrande ehemals bedeutend wärmer gewesen ist, als jetzt. Möchte Hr. Schmidt solche Beweise auffinden.

---

Zum Schluss will ich noch die Copie einer Figur vom Mammuth hier beifügen, die aus Blumenbach's Nachlasse sich jetzt im zoologischen Museum zu Göttingen befindet, und von der ich nicht zweifle, dass sie die schon von Adams erwähnte Boltunow'sche Abbildung im Original oder eine unmittelbare Copie derselben ist, und dass sie von Adams an Blumenbach eingeschickt wurde. Ich schliesse noch einige Bemerkungen Boltunow's an.

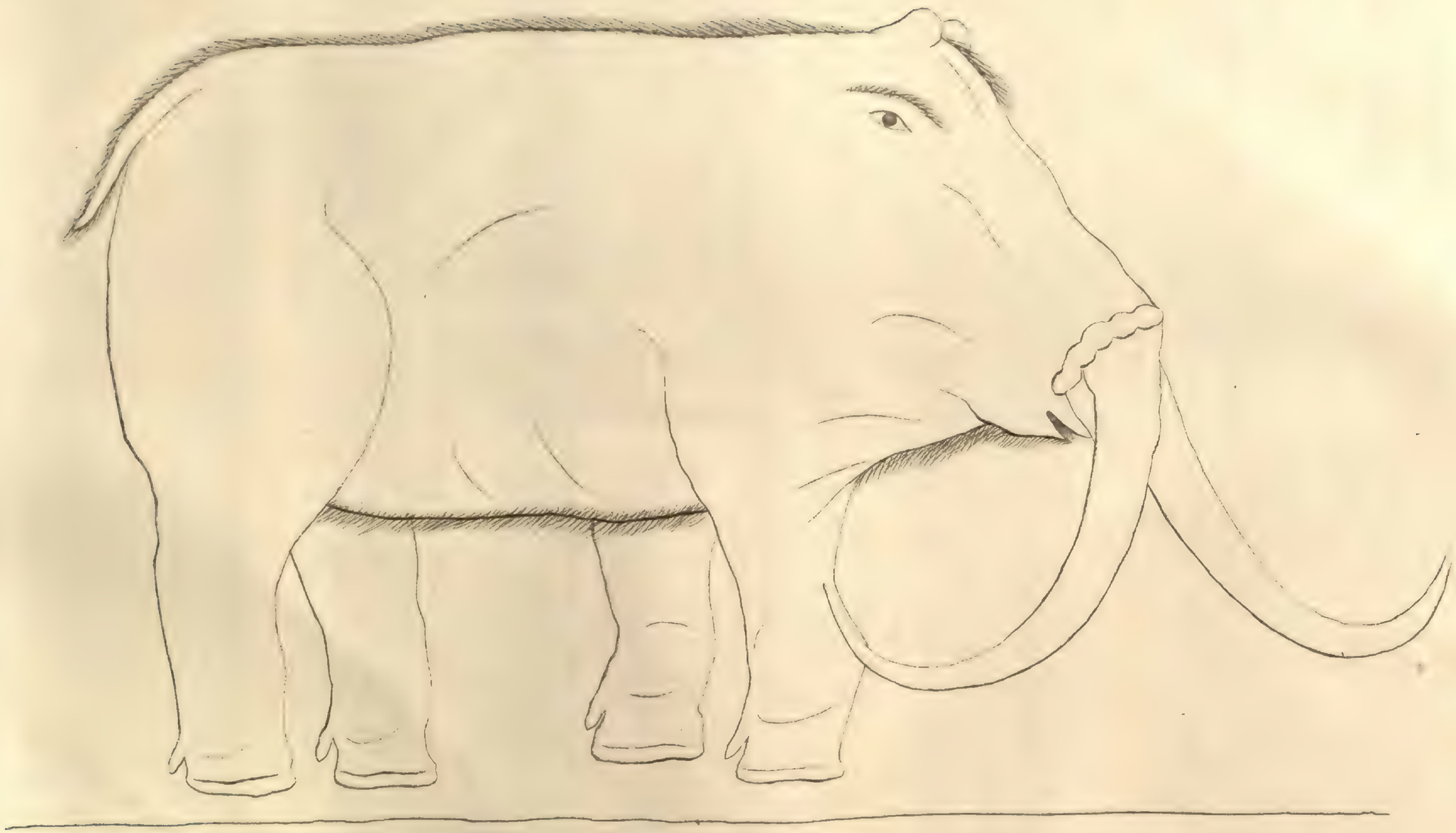
Nachdem die erste Hälfte meiner Berichte nach Göttingen gekommen war, hatte Hr. Prof. Keferstein die Güte, mir in einem Briefe die Copie der im dortigen Museum befindlichen Abbildung eines Mammuths zu übersenden. Eine auf dieser Abbildung befindliche Inschrift, von Blumenbach's Hand geschrieben [12]), lässt nicht zweifeln, dass sie das Adams'sche Mammuth darstellt, und da diese Abbildung dieselben Fehler hat, welche Adams an der Boltunow'schen rügt, so ist nicht zu zweifeln, dass es dieselbe Abbildung ist — im Original oder in Copie. — Dass diese Figur sehr bedeutende Fehler habe, springt sogleich in die Augen. Sie sind zum Theil der Ungeschicklichkeit des Zeichners zuzuschreiben, zum Theil lassen sie sogar vermuthen, dass die Zeichnung nicht *in loco*, sondern zu Hause gemacht ist, vielleicht nach einer ganz rohen — am Mammuth selbst entworfenen Skizze [13]). So hat der Zeichner das Auseinanderweichen der Stosszähne nach ihren Spitzen hin nicht anders darzustellen verstanden, als indem er den einen Zahn zurückgekrümmt zeichnet und sogar mit der Spitze nach unten gerichtet. Er hat, nachdem der Leib des Thiers von der Seite dargestellt war, wahrscheinlich seinen Standpunkt ganz verändert, um das Auseinanderweichen der Zahnenden besser zu sehen. Die aufrecht stehenden Ohren und gar das von den Stosszähnen völlig abgetrennte Maul mögen ganz aus der Phantasie gezeichnet sein. Doch ist der letzte Umstand völlig in Übereinstimmung mit Boltunow's Beobachtungen, denn er sagt mit dürren Worten, dass die Hörner (d. i. die Stosszähne) aus der Nase vorgeragt und ebenso auf Knochenzapfen gesessen hätten, wie beim Rindvieh. Die letztere Ansicht ist, wie Hr. Schmidt schreibt, auch am Jenissei feste Überzeugung, die nur darauf beruhen kann, dass man die sogenannten Hörner ausbrechen muss. Der Rüssel muss durch Thiere oder auf andere Weise abgerissen gewesen sein.

Dennoch ist diese Figur belehrend, namentlich in solchen Verhältnissen, welche auch ein ungeübter Zeichner leicht darstellt. Der Schwanz ist für einen Elephanten sehr kurz. Darin stimmt diese Figur mit der alten aus der Steinperiode und mit den schriftlichen Bemerkungen Boltunow's, die wir sogleich hören werden. Ferner ist das Haar an der Bauchseite länger als in der sogenannten Mähne auf dem Kamme des Rückens. Dieser Unterschied ist in der Lartet'schen Figur noch viel grösser. Er mag in dieser übertrieben sein, doch ist es möglich, dass der Zeichner der Steinzeit ein sehr altes Thier — vielleicht auch in der Wintertracht, darstellen wollte. Jedenfalls aber hat der Apelles der Steinperiode die gesammte Form und insbesondere die des Kopfes besser getroffen, als unser Künstler von der Eismeerküste. Doch liefert der letztere Beweise, dass jene alte Figur wirklich ein Mammuth repräsentirt, wenn man noch daran zweifeln wollte.

Boltunow, Kaufmann aus Jakutsk, war in der Nähe des Eismeeres, als das Mammuth herabstürzte. Ihm verkaufte der Tunguse die Stosszähne des Thiers, die Boltunow ausbrechen liess. Seine Aufzeichnungen finden sich in einem Berichte, den er an den Vorsteher (Голова) der Kaufmannschaft in Jakutsk, Namens Popow, abgestattet hat und der in dem früher citirten

12) Diese Inschrift lautet: «*Elephus primigenius*, das in Russland so genannte Mammut, mit Haut und Haar 1806 im Junius am Ausflusse der Lena ins Eismeer ausgegraben. Roh verzeichnet so wie es verstümmelt und vertrocknet gefunden worden».

13) Als Boltunow das Mammuth besah, war heftiges Schneegestöber, nach seiner eigenen Angabe. Bei Schneegestöber an der Küste des Eismeers — im März — zeichnet man wohl nicht.



ELEPHAS PRIMIGENIUS,

*das in Rußland sogenannte Mammut, mit Haut und Haar 1806 im Junius am Ausfluß der Lena ins Eismeer ausgegraben.*

*Roh verzeichnet so wie es verstümmelt und vertrocknet gefunden worden.*

Ivanson graviert.

Lith. Anst. v. N. Brocse in St. Pbg.

Технологическій Журналъ, im 4ten Hefte des IIIten Bandes abgedruckt ist. Dieses Journal wurde von der Akademie der Wissenschaften herausgegeben, und da das genannte Heft das Druckjahr 1806 trägt, so ist kaum zu zweifeln, dass Adams diesen Bericht aus Jakutsk nach St. Petersburg gesendet hat [14]). Adams war eben durch den Popow, an welchen der Bericht gesendet war, auf das Mammuth aufmerksam gemacht worden. Um so mehr muss man sich wundern, dass Adams diesen Bericht in seinem eigenen so wenig berücksichtigt hat.

Zuvörderst trägt der Bericht die Zeit des Besuches, den März 1803, an der Stirn, wogegen es nach Adams scheint, als ob das Mammuth erst im Jahr 1804 herabgestürzt wäre. Den Abhang, aus welchem das Mammuth stürzte, taxirt Boltunow nur zu 5 russ. Sashen, d. h. zu 35 Fuss engl. M. Höhe, Adams zu 30 oder 35 bis 40 Toisen! — Die Lagerstätte des Mammuths war nach Boltunow nur 5 Werst vom *Bykowskii Myss*. Diese kleinen Maasse haben mehr Wahrscheinlichkeiten für sich, als die sehr grossen von Adams.

Der Schwanz des Thiers hatte nach Boltunow 6 Werschok, d. h. $10^1/_2$ Zoll engl. Ungefähr 6 Werschok wird auch die Länge des äussern Ohrs angegeben. Überdies wird in der Beschreibung auch gesagt, die Ohren hätten an der Aussenfläche des Kopfes (на поверхности головы) gesessen, womit Boltunow doch wohl sagen wollte, dass er sie nicht wie bei gewöhnlichen Säugethieren nach oben vorragen, sondern an der Seite des Kopfes sah. Die Länge des Haars am Bauch wird auf $^1/_4$ Arschin, d. h. auf 7 Zoll geschätzt. Es ist mir aber bei der etwas ungeschickten Satzbildung nicht klar, ob diese Länge sich nicht auf alles übrige Haar beziehen soll. Die Beschreibung der Füsse übergehe ich, weil sie zu ungeschickt ist.

Der Schluss scheint mir von einiger Wichtigkeit zu sein, da Boltunow mit fossilem Elfenbein handelte und zu diesem Zwecke die Lena hinabzufahren pflegte. «Das beschriebene Thier ist von mittelmässiger Grösse, denn es giebt solche, bei denen ein Horn (Zahn) 10 Pud und auch mehr wiegt.» Von dem beschriebenen hatte er früher angegeben, dass jeder Zahn ein Gewicht von 6 Pud hatte. «Bei den Weibchen sind die Hörner (Zähne) zwar auch lang, aber sehr dünn und sie wiegen nicht mehr als 2 Pud und etwas drüber.»

Ob die Stosszähne nicht auch bei den Männchen mit den Spitzen mehr auseinanderlaufen, als bei den Weibchen? Die Wallrosse lassen das Geschlecht sehr bestimmt an den Zähnen erkennen, denn bei den Männchen sind die vorragenden Zähne viel stärker und die Spitzen wenden sich nach aussen; bei den Weibchen sind die Zähne dünner und sie bleiben in der ganzen Länge parallel oder neigen sich gegen einander. Derselbe Unterschied möchte ziemlich allgemein, obgleich in Variationen, in den Pachydermen sich zeigen, zu denen ich das Wallross als Pachyderm mit Schwimmfüssen rechne.

14) Im Abdrucke tritt freilich Boltunow in der dritten Person auf.

## Die Wirkung des Lichtes auf die Bewegung der Chlamidomonas pulvisculus Ehr., Euglena viridis Ehr. und Oscillatoria insignis Tw., von A. Famintzin, Docenten an der Universität zu St. Petersburg. (Lu le 20 septembre 1866.)

Den jetzt herrschenden Ansichten zufolge sollen diese Organismen sich zum Licht ganz verschieden verhalten: die zwei erstgenannten zum Lichte streben, und desto energischer, je intensiver das Licht, *Oscillatoria* dagegen ganz indifferent gegen das Licht sein.

Diese Verhältnisse näher zu prüfen, stellte ich mir zur Aufgabe.

### Chlamidomonas pulvisculus und Euglena viridis.

Diese beiden Organismen zeigten zum Licht in allen Fällen eine so grosse Übereinstimmung, dass ich sie zusammen abhandeln werde.

Um die Erscheinungen dabei vollständig aufklären zu können, ist es, meiner Überzeugung nach, nöthig den Gegenstand nach zwei Richtungen genau zu untersuchen: erstens, die dieser Erscheinung am meisten günstigen Bedingungen herauszufinden, und sodann zweitens unter diesen günstigen Bedingungen das Verhalten der Organismen zum Licht während des ganzen Lebenscyclus zu studiren.

In der vorliegenden Arbeit habe ich nur die erste Frage zu lösen versucht und mein Augenmerk vorzugsweise darauf gerichtet, zu bestimmen:

1) in welcher Weise die Bewegung des *Chlamidomonas pulvisculus* und der *Euglena viridis* durch das Licht verschiedener Intensität,

2) durch die Beschaffenheit der Flüssigkeit, in welcher ich mit ihnen experimentirte, beeinflusst werde.

*Chlamidomonas* und *Euglena* fand ich beisammen in Menge in einer grossen Pfütze auf Wassili-Ostrow, am grossen Prospekt auf dem Smolenskischen Felde. Sie waren darin so massenhaft enthalten, dass es genügte ein wenig Wasser mit dem darauf schwimmenden schaumartigen Schmutze zu schöpfen, um sie in zahlloser Menge zu bekommen. Ins Zimmer gebracht, zogen sie sich nach der dem Fenster nächsten Seite des Gefässes hin und zeigten somit gegen das Licht ein mit den schon vorhandenen Angaben anderer Forscher übereinstimmendes Verhalten.

Ich stellte meine Untersuchungen gegen Ende Mai an und experementirte nur Morgens zwischen 10 und 1 Uhr nach Mittag. Zu allen Versuchen brauchte ich Untertassen mit so flach geneigten Wänden, dass die innere Fläche der dem Fenster nächsten Wand der Untertasse direkt von den Sonnenstrahlen getroffen und somit das Wasser nicht im mindesten beschattet wurde. Die Untertassen überdeckte ich von der dem Fenster entgegengesetzten Seite bis über drei Viertel mit Bretchen. Auf diese Weise enthielt die Untertasse, von der Sonne beleuchtetes Wasser nur in dem dem Fenster nächsten Theile; alles Übrige wurde durch das Bretchen beschattet, und desto mehr, je weiter vom Fenster.

In der Befürchtung, dass die im Zimmer aufbewahrten Organismen, wenn auch nur theilweise, ihre Lebensfähigkeit einbüssen könnten, holte ich aus Vorsicht täglich eine neue Portion derselben, welche ich ebenfalls sogleich den Versuchen unterwarf. Ich untersuchte sie sowohl in Newa-Wasser, als auch in der aus der Pfütze selbst geschöpften Flüssigkeit, welche aber immer vorläufig filtrirt wurde. Diese letztere war immer gelb gefärbt, alkalisch, und enthielt eine grosse Menge Salze in Lösung, manchmal bis zu dem Grade, dass die Flüssigkeit, in Untertassen gebracht, sich in kurzer Zeit mit einer dicken Kruste kleiner Krystalle bedeckte. Indessen waren die in ihr enthaltenen *Chlamidomonas* und *Euglena* vollkommen lebenskräftig.

Der beschriebenen Methode der Untersuchung, und zwar mit blossem Auge in Massen zu untersuchen, bin ich in allen meinen Versuchen streng gefolgt.

Die Beobachtung dieser Organismen dagegen in einem Tropfen Wasser auf dem Object-Träger des Mikroskops habe ich ganz fallen lassen, indem ich mich überzeugte, dass auf diese Weise kein zuverlässiges Resultat zu erlangen ist. Abgesehen davon, dass die Vertheilung des Lichts im Tropfen Wasser durch dessen Form und Grösse bedingt ist, wird sie noch ausserdem sowohl durch die Höhe der Sonne, als auch durch die Entfernung des Tropfens vom Fenster beeinflusst. Endlich wird die Beobachtung am Mikroskop noch durch ein am *Chlamidomonas* und *Euglena* von mir entdecktes Verhalten, welches ich weiter unten beschreiben werde, so ausserordentlich complicirt, dass ich mich jetzt wenigstens genöthigt sehe diese Methode gänzlich zu verwerfen.

Ich führe hier sogleich zwei Hauptresultate meiner Untersuchungen an und gehe zu deren Beweise über:

1) Der Grad der Lichtintensität übt auf die Vertheilung und Bewegung der grünen Masse einen ausserordentlichen Einfluss aus. Die Wirkung ist aber ganz anderer Art, als man sich bis jetzt vorstellte: es hat sich gezeigt, dass nicht direktes Sonnenlicht, sondern das Licht mittlerer Intensität am stärksten die Bewegung des *Chlamidomonas* und der *Euglena* hervorruft.

2) Das Verhalten dieser grünen Organismen zum Licht ist auch von der Flüssigkeit abhängig, in der man mit ihnen experimentirt. Im Gefässe, welches, mit Filtrat gefüllt, im Schatten steht, sammeln sich alle Individuen an der Oberfläche des Wassers längs dem dem Fenster nächsten Rande in einen grünen Streifen. In Newa-Wasser dagegen verbleiben sie grösstentheils, dem Anscheine nach, gegen das Licht ganz indifferent, indem sie den Boden und die Wände der Untertasse überall gleichmässig als grüne Schicht bedecken. Wenige nur gerathen in Bewegung, steigen gegen die Oberfläche des Wassers und gruppiren sich in zwei gegenüberliegenden grünen Streifen, deren einer längs der dem Fenster nächsten, der andere längs der entgegengesetzten Wand der Untertasse sich ansetzt. Der erste Streifen wird von Organismen gebildet, welche, wie ich zeigen werde, zum Lichte streben; der zweite aus solchen, welche die Dunkelheit aufsuchen. Die beiden Seitenränder der Untertasse sind dagegen immer vom grünen Saume frei, so dass die grünen Streifen weit von einander gesondert auftreten.

Zahlreicher und genauer Untersuchungen unge-

achtet ist es mir niemals gelungen, durch das Mikroskop irgend ein Kennzeichen herauszufinden, durch welches das verschiedene Verhalten der Organismen gegen das Licht charakterisirt wäre. Alle Individuen, sowohl zum Lichte strebende, als auch indifferente oder das Licht fliehende, waren unter dem Mikroskop völlig einander gleich.

Das verschiedene Verhalten des *Chlamidomonas* und der *Euglena* zum starken Lichte und dem Lichte mittlerer Intensität giebt sich dadurch zu erkennen, dass die Gruppirung der grünen Masse verschieden ausfällt, je nach dem das Gefäss im Schatten, oder im direkten Sonnenlichte zu stehen kommt.

Mittelst folgender Experimente habe ich diese Verhältnisse genauer untersucht:

1) In zwei ganz gleiche, mit der filtrirten Flüssigkeit gefüllte Untertassen brachte ich gleiche Quantitäten des durch *Chlamidomonas* und *Euglena* grün gefärbten Wassers hinein, welches ich durch sorgfältiges Mischen gleichförmig in den Untertassen verbreitete. Eins von ihnen stellte ich in den Schatten, das andere setzte ich dem direkten Sonnenlichte aus; jedes wurde noch, von der dem Fenster entfernteren Seite, bis über drei Viertel mit einem Bretchen bedeckt. Die grüne Masse gruppirte sich in beiden Gefässen sehr rasch, und schon nach wenigen Minuten war die Differenz sichtbar. In der in den Schatten gestellten Untertasse war die ganze grüne Masse schon nach dem beleuchteten Theile der Untertasse herübergewandert und bildete einen einzigen, aber breiten grünen Streifen längs der dem Fenster nächsten Wand des Gefässes. In der ins direkte Sonnenlicht gesetzten Untertasse zeigte sich ein solcher Streifen gar nicht, oder war wenig angedeutet, indem gar keine, oder nur verhältnissmässig ganz wenige Individuen gegen den Rand des beleuchteten Theiles der Untertasse strebten. Dagegen aber kam immer ein anderer Streifen zum Vorschein, welcher sich auf der Oberfläche des Wassers, quer über die ganze Untertasse, dem Rande des durch das Bretchen gebildeten Schattens entlang zog. Dieser Streifen war von der Seite, mit welcher er ans direkte Sonnenlicht grenzte, ganz gerade und scharf markirt; von der anderen aber, die unter dem Schatten des Bretchens zu liegen kam, wellenförmig contourirt nnd undeutlich begrenzt. Die Form des Streifens deutete schon gewissermassen auf seine Bildungsweise hin. Er wird, grösstentheils wenigstens, durch die grüne Masse, welche sich aus dem beschatteten Theile der Untertasse zum Lichte hinzieht, welche aber an der Grenze durch das direkte Sonnenlicht in der Bewegung aufgehalten wird, gebildet. Andere später hinzukommende grüne Massen sind nicht im Stande, die vorderen Reihen durch ihren Andrang zu verschieben und legen sich in wolkigen Haufen daneben an. Die Richtigkeit dieser Ansicht wird dadurch bekräftigt, dass zu dieser Zeit in dem ganzen durch das Bretchen beschatteten Theile der Untertasse nirgends anderswo etwas von der grünen Masse zu finden ist.

Indessen ist es mir noch nicht gelungen, sicher zu bestimmen, ob dieser Streifen ausschliesslich aus *Chlamidomonas* und *Euglena*, welche sich in dem beschatteten Theile der Untertasse befanden, gebildet wurde, oder ob auch noch die grüne Masse des beleuchteten Theils der Untertasse zu seiner Bildung etwas beitrug. Was mit letzterer vorgeht, ob sie, vom direkten Sonnenlichte getroffen, bloss ihre Bewegungsfähigkeit einbüsst und an der Stelle bleibt, wo sie von der Sonne getroffen wurde, oder ob sie das direkte Sonnenlicht flieht und gegen den beschatteten Theil der Untertasse zieht, ist mir bis jetzt, und nach der hier befolgten Methode untersucht, noch ganz unbekannt geblieben. Jedenfalls ist die Bildung des eben besprochenen Streifens dadurch hervorgerufen, dass die sich bewegenden *Chlamidomonas* und *Euglena* durch das starke Licht an der Grenze des Schattens aufgehalten wurden. Durch folgendes einfache Experiment kann man sich davon überzeugen. Es genügt, die Intensität des Lichts durch das Beschatten der Untertasse mittelst eines Blattes Papier zu vermindern, um den eben besprochenen Streifen sogleich verschwinden und statt dessen alle *Chlamidomonas* und *Euglena* längs der dem Fenster nächsten Wand in einen einzigen Streifen sich gruppiren zu sehen, ganz wie in einem in den Schatten gestellten Gefässe.

2) Das Resultat des Versuchs bleibt das nämliche, wenn man, anstatt die eine Untertasse ins direkte Sonnenlicht, die andere in den Schatten zu bringen, beide Gefässe dem direkten Sonnenlichte aussetzt, das eine aber mittelst Papier beschattet.

3) Eine Untertasse mit Filtrat gefüllt und wie die vorigen mit einem Bretchen bedeckt, ins Sonnenlicht gebracht zeigt die oben beschriebene Vertheilung der

grünen Masse, so lange es nicht in den Schatten zu stehen kommt; sobald aber der vom Fensterrahmen geworfene Schatten auch über die Untertasse sich auszudehnen anfängt, ändert sich sogleich die Gruppirung der grünen Masse in dem durch den Rahmen beschatteten Theile: der über die Untertasse quer laufende Streifen verschwindet sogleich, während der andere, an der dem Fenster nächsten Wand des Gefässes sich befindende, sogleich mächtig anschwillt. Zu dieser Zeit sind in der Untertasse zwei Gruppirungen der grünen Masse sichtbar, welche aber scharf längs der Grenzlinie des schon durch den Fensterrahmen beschatteten und des noch von der Sonne beschienenen Theiles der Untertasse gesondert sind.

Mittelst dieser Experimente ist es mir also gelungen, die Verschiedenheit in der Wirkung des direkten Sonnenlichts und des Lichtes von mittlerer Intensität nachzuweisen. Eine genauere Prüfung der Wirkung des direkten Sonnenlichts auf die in dem beleuchteten Theile der Untertasse sich befindenden *Chlamidomonas* und *Euglena* habe ich die Absicht nächstens vorzunehmen.

Das Verhalten der *Chlamidomonas* und *Euglena* zum Licht wird ein ganz anderes, wenn man diese Organismen statt im Filtrat in Newa-Wasser hält, obgleich sie auch in diesem lange Zeit dem Anscheine nach ganz gesund bleiben. Durch Newa-Wasser wird das Streben zum Licht bei den meisten ausserordentlich vermindert; in einigen, wenn auch wenigen Individuen sogar ein entgegengesetztes Streben, nämlich das Licht zu fliehen, hervorgerufen; letztere versammeln sich deshalb in den am meisten verdunkelten Stellen der Untertasse.

Die durch Newa-Wasser erzeugte Differenz lässt sich durch vergleichende Versuche am deutlichsten zeigen. Mehrere ganz gleiche Untertassen stellte ich nebeneinander in den Schatten; die einen waren mit Filtrat, die anderen mit Newa-Wasser gefüllt, und alle mit gleichen Mengen der grünen Masse versetzt, welche mit der Flüssigkeit sorgfältig vermischt wurde. Jede Untertasse war, wie in den vorigen Versuchen, mit einem Bretchen überdeckt. Nach einigen Minuten schon stellte sich die Differenz heraus. Im Filtrat sammelte sich die ganze Masse an der dem Fenster nächsten Wand der Untertasse in einen einzigen breiten grünen Streifen. Im Newa-Wasser erwies sich die grüne Masse grösstentheils gegen das Licht vollkommen indifferent, indem sie auf dem Boden und den Wänden der Untertasse überall, sowohl in dem hellen Theile, als auch unter dem Schatten des Bretchens, einen gleichförmigen Überzug bildete. Nur wenige Individuen wurden durch den Lichteinfluss in Bewegung versetzt; sie stiegen zur Oberfläche des Wassers empor und theilten sich hier in zwei Gruppen, indem die eine einen Streifen längs der dem Fenster nächsten, die andere einen zweiten Streifen an der gegenüberliegenden Wand des Gefässes bildete. Die ersten strebten dabei, wie ich gleich beweisen werde, dem Lichte zu, die letzten aber suchten die Dunkelheit auf. Die beiden Streifen waren vollkommen von einander gesondert, denn auf den beiderseitigen Wänden der Untertasse war nie ein grüner Saum zu sehen. Ich überzeugte mich durch Experimente davon, dass im vorliegenden Falle die beiden Streifen durch das Licht hervorgerufen waren. Durch die Veränderung der Licht-Intensität nämlich konnte jeder von ihnen sogleich zum Verschwinden gebracht werden. Der dem Fenster näherliegende Streifen durch das Beschatten, der andere durch das Beleuchten. Theilweises Beschatten brachte ich durch ein Stück dicker Pappe hervor; theilweises Beleuchten, indem ich das Bretchen mit Pappe bedeckte, welche ich von einer Seite her tief eingeschnitten hatte. An der Stelle, wo der Einschnitt der Pappe über den grünen Streifen zu liegen kam, wurde letzterer sogleich zum Verschwinden gebracht; an allen anderen Stellen aber blieb er ganz unverändert erhalten. Es genügte nun, die Pappe zu verrücken und die vorige Stelle wieder zu beschatten, um die Bildung des Streifens sogleich wieder zu erzeugen. Es gelang mir auf diese Weise zu wiederholten Malen, die beiden Streifen in kurzer Zeit hervorzurufen, oder verschwinden zu machen.

Eine eben so deutliche Verminderung des Strebens zum Lichte äusserte sich auch bei *Chlamidomonas* und *Euglena* im Gefäss, welches, mit Newa-Wasser gefüllt, ins direkte Sonnenlicht gebracht wurde. Bei allen in dieser Hinsicht angestellten Experimenten hatte sich nur ein Mal ein Streifen an der dem Fenster nächsten Wand der Untertasse gebildet; sonst formirte sich immer nur ein Streifen an der dem Fenster entgegengesetzten, durch das Bretchen beschatteten Seite.

Es ist mir öfters gelungen, Gruppirungen dieser

Organismen zu bedeutenden Massen zu beobachten, welche den von Nägeli[1]) bei *Tetraspora lubrica* und *Tachygonium* beschriebenen Erscheinungen ganz gleich kamen und nur in der Hinsicht differirten, dass ich immer nur baumartige Anhäufungen zu sehen bekam, und zwar immer nur solche, deren Centrum der Verzweigung immer um die Mitte des Wassers herum lag, nicht aber, wie es Nägeli gesehen, als Abzweigung des grünen Streifens. Mit dem Mikroskop überzeugte ich mich davon, dass diese Anhäufungen aus beweglichen *Chlamidomonas* und *Euglena* bestanden.

Was die Ausscheidung des Sauerstoffs durch diese Organismen betrifft, so kann ich nur das von anderen Beobachtern Geäusserte bestätigen. Nicht nur im Dunkeln, sondern auch im Schatten ist es mir niemals gelungen, die Ausscheidung der Gasbläschen zu beobachten, während im direkten Sonnenlichte schon wenige Minuten genügten, um diesen Process hervorzurufen; und war die Quantität der grünen Masse bedeutend, so bedeckte sich bald die ganze Oberfläche der Flüssigkeit mit einem Schaume von Gasblasen.

In allen im Zimmer gehaltenen Gefässen erzeugte sich auf der Oberfläche des Wassers gegen Abend eine Membrane, welche aus einer einfachen Schicht von unbeweglichen *Chlamidomonas* und *Euglena* bestand. In den zum Theil beschatteten Gefässen erschien diese Membrane nur in dem beleuchteten Theile der Untertasse. Dessen ungeachtet hat es sich herausgestellt, dass die Bildung der Membrane sowohl, als auch der Übergang der Organismen in den unbeweglichen Zustand nicht durch das Licht, sondern durch eine andere mir noch unbekannte Ursache hervorgerufen wird, denn in den ins völlige Dunkel gestellten Gefässen bildete sich diese Membrane in derselben Weise, breitete sich aber über die ganze Oberfläche der Flüssigkeit aus.

Aller Wahrscheinlichkeit nach wurde die Bildung der Membrane in den zum Theile beschatteten Gefässen nur dadurch im beleuchteten Theile hervorgerufen, dass die in den unbeweglichen Zustand übergehenden Organismen sich gegen Abend an die Oberfläche des beleuchteten Wassers hinziehen und dort zur Ruhe gelangen.

1) Nägeli. Beiträge zur wissenschaftlichen Botanik. 1860, Heft II, p. 106 und 107.

Um möglichen Missverständnissen vorzubeugen, will ich hier hinzufügen, dass ich das von mir beschriebene Verhalten der *Chlamidomonas* und *Euglena* zum Licht als vollkommen erwiesen nur für den von mir beobachteten Entwickelungszustand derselben halte; dagegen bleibt mir bis jetzt ganz unbekannt, ob und wie grosse Abweichungen in diesem Verhalten zum Licht in anderen Entwickelungszuständen derselben vorkommen mögen. Deswegen ist es mir auch schwer, über die widersprechenden Angaben Cohn's[2]) ein Urtheil zu fällen; nach Cohn soll *Euglena viridis* desto mehr dem Lichte zustreben, je grösser die Intensität des letzteren. Ich erlaube mir die Resultate Cohn's nur deshalb anzuzweifeln, weil er nicht angiebt, ob er die *Euglena viridis* bei direktem Sonnenlicht, oder im Schatten beobachtete. Hat er aber dies unberücksichtigt gelassen, so konnten ihm auch die von mir geschilderten Verhältnisse entgehen.

Obgleich ich die Resultate Cohn's in Zweifel ziehe, so bin ich doch geneigt zu vermuthen, dass das Verhalten des *Chlamidomonas* und der *Euglena* zum Licht in verschiedenen Entwickelungszuständen variiren könne.

Folgende wenige Daten scheinen diese Ansicht wahrscheinlich zu machen: «Die jungen *Volvox globator*», schreibt Prof. Cienkowski[3]), «sammeln sich in dem dunkleren Theile des Gefässes; wenn sie aber in den unbeweglichen Zustand übergehen, so streben sie dem Lichte zu.»

Nach Cohn[4]) «ist das Licht den Lebensthätigkeiten der schwärmenden Zellen des *Protoccocus pluvialis* zuträglich, und sie suchen dasselbe. Daher begeben sie sich stets an die Oberfläche des Wassers und an die Ränder des Gefässes.» «Bei den Fortpflanzungsacten dagegen, und wenn sie in den ruhenden Zustand überzugehen im Begriffe sind, scheinen die beweglichen Protoccocus-Zellen das Licht zu fliehen; wenigstens suchen sie alsdann gewöhnlich den Boden des Gefässes.»

Beide Citate zeigen deutlich, dass bei diesen Organismen in dem Verhalten zum Licht Veränderungen auftreten, welche aber bei beiden ganz verschieden ausfallen. *Volvox* flieht das Licht in der ersten Pe-

2) Cohn. Jahresbericht der Schlesisch. Gesellsch. f. vaterl. Cultur. 1863. p. 103.

3) Ценковскій. О низшихъ водорослях и инфузоріяхъ, 1856, p. 40.

4) Cohn. Nov. Act. Acad. C. L. C. T. XXII, p. 719, und ibidem, p. 720.

riode seiner Entwickelung, indem er zu demselben nur bei dem Übergange in den unbeweglichen Zustand hinstrebt. *Protoccocus pluvialis* bewegt sich dagegen zum Licht nur in den ersten Stadien der Entwickelung, flieht aber dasselbe vor dem Übergange in den unbeweglichen Zustand. Diesen beiden einzigen und entgegengesetzten Angaben zufolge ist es gegenwärtig nicht einmal der Analogie nach möglich, irgend eine Vermuthung über die bei *Chlamidomonas* und *Euglena* während ihrer verschiedenen Stadien möglichen Veränderungen im Verhalten zum Lichte zu äussern. Nur wenige, von den beschriebenen abweichende, wenn auch äusserst selten beobachtete Erscheinungen weisen auf solche hin. So z. B. die einmalige Bildung eines ziemlich breiten Streifens auch im direkten Sonnenlichte, oder eines einzigen an der Lichtseite in der Untertasse, welche, mit Newa-Wasser gefüllt, im Schatten stand.

Diese Abtheilung will ich nun mit einigen Bemerkungen schliessen, welche ich in Bezug auf Beobachtung der Zoosporen-Bewegung, meinen Untersuchungen zufolge, zu machen mich berechtigt fühle. Die auffallende Analogie zwischen *Chlamidomonas*, *Euglena* und *Zoosporen* lässt auch bei den letzteren ähnliche Verhältnisse zum Lichte vermuthen. Die bisher gemachten Erfahrungen erfordern daher eine gänzliche Umarbeitung. Um über die Bewegung der *Zoosporen* ein sicheres Resultat zu bekommen, ist es unumgänglich, folgende Umstände genau zu berücksichtigen: 1) die Intensität des Lichts; 2) die Flüssigkeit, in welcher die Experimente angestellt werden; 3) die Neigung der Gefäss-Wände; 4) müssen die Experimente nur an vollkommen klaren Tagen angestellt werden, denn es genügt eine nur augenblickliche Beschattung, z. B. durch eine vorübereilende Wolke, um die Gruppirung der grünen Masse zu ändern; 5) die Beobachtungen müssen nur in Gefässen, nicht in Tropfen gemacht werden. Da es nun, der Analogie nach, ziemlich wahrscheinlich wird, dass auch bei den *Zoosporen* das grösste Streben gegen das Licht im Lichte mittlerer Intensität stattfindet, so kann dabei die hellste Stelle des Tropfens nicht mit der Stelle des den beobachteten *Zoosporen* am meisten entsprechenden Lichte zusammenfallen; und da es geradezu unmöglich ist, die Lage des letzteren im Tropfen zu bestimmen, so fällt damit auch die Berechtigung, aus der Lage der grünen Masse in Tropfen auf ihr Verhalten gegen das Licht zu schliessen, weg.

### Oscillatoria insignis Thw.

Die grünbraunen Fäden dieser Alge sammelte ich in einem Graben bei Peterhof. Sie bedeckten theils als dunkle braune sammetartige Schicht die im Wasser befindlichen Gegenstände, theils schwammen sie als schaumige Masse auf der Oberfläche des Wassers. Es war mir interessant, auch diese Alge auf ihr Verhalten zum Lichte zu prüfen, um zu sehen, in wie weit eine Analogie mit den eben beschriebenen Organismen stattfinde.

Von keinem Forscher noch war eine Abhängigkeit der Bewegung der *Oscillatorien* vom Licht bemerkt, von Cohn[5]) sogar neulich ganz in Abrede gestellt worden. Desto überraschender war mir daher das von mir erhaltene Resultat, dass nicht nur die Bewegung der *Oscillatoria insignis* durch das Licht bedingt wird, sondern dass die Analogie mit *Chlamidomonas* und *Euglena* noch weiter geht; es hat sich nämlich gezeigt, dass die Fäden der *Oscillatoria insignis* nur gegen das Licht mittlerer Intensität streben, dagegen das direkte Sonnenlicht ebenso vermeiden, wie die Dunkelheit[6]). Es hat sich nur darin ein Unterschied herausgestellt, dass die Bewegung der *Oscillatoria* viel langsamer vor sich geht, und dass sie deshalb auch mehr Zeit braucht, um bemerkt werden zu können. Während *Chlamidomonas* und *Euglena* im Licht schon nach wenigen Minuten sich zu grünen Streifen gruppiren, brauchen die Oscillatoria-Fäden mehrere Tage, um alle herüberzuwandern.

Um diese Verhältnisse zu beobachten, genügt es, in zwei gleiche, mit dem aus dem Graben geschöpften Wasser gefüllte Untertassen je einen Klumpen Oscillatoria-Fäden in die Mitte des Gefässes hineinzubringen, die beiden Gefässe, wie in den vorigen Versuchen, mit Bretchen zu bedecken und das eine dann ins direkte Sonnenlicht, das andere in den Schatten zu stellen. Die durch das Bretchen beschatteten Oscillatoria-Fäden änderten ihre Gruppirung Anfangs in den beiden Untertassen auf ganz gleiche Weise: der im Wasser suspendirte Klumpen entsendete nach allen

5) Cohn. Jahresbericht der Schles. Gesellsch. f. vaterl. Cultur. 1863. p. 102.

6) Die Versuche wurden im Laufe des Juni-Monats angestellt.

Seiten Büschel von Fäden aus, welche sich strahlenartig theils dem Boden des Gefässes entlang, theils auf der Wasseroberfläche ausbreiteten. Unabhängig von der verchiedenen Breite der Strahlen ging ihr Längenwachsthum bei allen in gleichem Maasse vor sich, so dass ihr Gesammtumriss, von oben gesehen, immer nahezu kreisförmig erschien. Diese Gleichmässigkeit im Hervorwachsen der Strahlen bestand aber in beiden Fällen nur so lange, bis sie an den Rand des vom Bretchen geworfenen Schattens gelangten. Von dieser Zeit an begannen in dem in den Schatten gestellten Gefässe die dem Lichte zugewendeten Strahlen stärker zu wachsen; bei den übrigen hörte dagegen nicht nur das weitere Wachsthum auf, sondern sie wurden allmählich eingezogen und verschwanden endlich ganz. Schon nach einigen Tagen waren im Schatten des Bretchens keine Oscillatoria-Fäden mehr aufzufinden, da sie alle nach dem beleuchteten Theile der Untertasse hinübergewandert waren und hier eine braune Membrane gebildet hatten, welche sowohl die ganze Oberfläche des Wassers, als auch die Wände und den Boden, aber nur bis zum Rande des Schattens, bedeckte, wo sie plötzlich abbrach.

In der dem direkten Sonnenlichte ausgesetzten Untertasse gingen ebenso Veränderungen in der Lage der Oscillatoria-Fäden vor, aber nur in entgegengesetzter Weise: die dem Lichte zugekehrten Strahlen wuchsen nur bis an den Rand des Schattens; hier hörte ihr Längenwachsthum auf. Die nach anderen Seiten gewendeten Strahlen verlängerten sich noch weiter, bis sie die ganze Oberfläche des Wassers, die Wände und den Boden des Gefässes in seinem beschatteten Theile als ununterbrochene Schicht überdeckten. Am Rande des Schattens brach auch hier die Membrane plötzlich ab.

Am anschaulichsten lässt sich die in beiden Untertassen sich zeigende Differenz in der Lage der Oscillatoria-Fäden beobachten, wenn man gleichzeitig von den beiden Untertassen die Bretchen abhebt und dann die Gruppirung in beiden Gefässen vergleicht; sogleich fällt es auf, dass die in der ersten Untertasse durch die braune Oscillatorien-Membrane bedeckten Stellen den unbedeckt gebliebenen in der zweiten entsprechen, also die Gruppirung der Oscillatoria-Fäden in der einen Untertasse der in der anderen entgegengesetzt ist.

Durch die Umkehrung der Untertasse ist es möglich, die Oscillatoria-Fäden zu zwingen, noch ein Mal über die Untertasse zu wandern. *Oscillatoria* ist indessen für derartige Versuche bei weitem nicht so günstig wie *Chlamidomonas* und *Euglena;* die letzteren durchstreichen die Untertasse in wenigen Minuten, so dass man im Stande ist, mit ihnen während einer Stunde mehrere Experimente zu machen, wobei das zu untersuchende Material noch ganz frisch bleibt. Ein derartiges Experiment mit *Oscillatoria* dagegen fordert mehrere Tage, während welcher Zeit die Oscillatoria-Fäden in der Untertasse sich in nicht besonders günstigen Verhältnissen befinden, denn sie zeigen niemals eine Weiterentwickelung, bleiben dem Ansehen nach eine Zeit lang unverändert, gehen dann aber allmählich zu Grunde.

Umständlicher als in den vorigen Versuchen wurde das Verhalten der *Oscillatoria* zum Licht auf folgende Weise geprüft. In drei, gleich den vorigen bereitete Untertassen brachte ich gegen 9 Uhr Morgens je einen Klumpen Oscillatoria-Fäden hinein; die eine setzte ich dem direkten Sonnenlichte aus, die andere stellte ich in den Schatten, die dritte in einen dunkeln Schrank. Es ergab sich Folgendes:

Untertasse im direkten Sonnenlichte, 6 Uhr Abends. Die Fäden hatten sich strahlenartig gruppirt, die Strahlen waren schon ziemlich in die Länge gewachsen, der Hauptmasse nach erhoben sich die Fäden gegen die Oberfläche des Wassers, und hier waren die Strahlen am zahlreichsten. Von diesen Strahlen zweigten sich nach unten eine Menge Oscillatoria-Bündel ab, welche, den Boden der Untertasse nicht erreichend, lose herabhingen. Die auf dem Wasser schwimmende Hauptmasse war mit dem unten gebliebenen Theile der Fäden durch einen dicken Strang aus eben solchen Fäden vereinigt, welcher sich in seiner unteren Hälfte in mehrere dünnere Stränge theilte, die als Anker zum Befestigen der oberen Fäden-Masse dienten. Vor 6 Uhr Abends blieben alle Oscillatoria-Fäden noch im Schatten. Um 7 Uhr dagegen waren einige Fäden nach dem beleuchteten Theile der Untertasse übergegangen. (Die Sonne verliess das Fenster gegen 4 Uhr Abends; gegen diese Zeit wurde auch das Wetter trübe.)

Als ich nun die *Oscillatoria* am vierten Tage beobachtete, fand ich, dass ihre Fäden wie in den vorigen Versuchen als fortlaufende braune Membrane

den ganzen beschatteten Theil der Untertasse bekleideten. Nur sehr wenige Fäden fand ich in dem beleuchteten Theile der Untertasse vor.

Die Bewegung der *Oscillatoria* in der Nacht muss äusserst langsam sein, denn niemals ist es mir in der Nacht gelungen, zu beobachten, dass ihre Fäden den ganzen, am Tage von der Sonne beschienenen Theil der Untertasse eingenommen hätten; nur um ein Weniges fand ich sie immer über die Grenzlinie des Schattens vorgerückt.

Die Untertasse im Schatten, 6 Uhr Abends. Die Lage der Fäden war auch strahlig, die Strahlen aber um die Hälfte kürzer, und daher der kleinere Durchmesser des Gesammtumrisses ganz augenfällig. Die obere Masse der Fäden war auch hier mittelst eines dicken Stranges mit den unten gebliebenen Fäden vereinigt. Von den auf der Oberfläche des Wassers sich ausbreitenden Strahlen zweigten sich auch hier kleine Stränge von Fäden nach unten ab, aber sie waren um Vieles kürzer und dabei viel weniger zahlreich. Am vierten Tage waren schon alle Fäden, wie in den vorigen Versuchen, in den beleuchteten Theil der Untertasse hinübergewandert.

Die Untertasse im Dunkeln, 6 Uhr Abends. Die strahlige Anordnung war sehr wenig ausgebildet. Aus der Hauptmasse waren nur sechs kurze und dicke Stränge hervorgewachsen, welche sich am freien Ende pinselartig ausbreiteten. Sie blieben alle auf dem Boden der Untertasse liegen; auf der Oberfläche des Wassers waren gar keine Oscillatoria-Fäden zu sehen. Am vierten Tage fand ich einige wenige Fäden über den Boden der Untertasse ausgebreitet, die meisten dagegen ganz unverrückt. Auf der Oberfläche des Wassers waren auch jetzt noch keine Oscillatoria-Fäden zu sehen.

NB. Am Anfang des Versuchs bemerkte ich, dass im dunkeln Schrank alle Stränge sich nach einer Seite richteten. Eine genauere Untersuchung liess mich in dieser Richtung im Schranke einen engen Spalt erkennen. Als ich aber den Spalt zudeckte, verschwand auch die einseitige Richtung der Strahlen, und sie erschienen nach allen Seiten hin gleich.

Als Resultate dieser Versuche lassen sich folgende Sätze aufstellen:

1) Die Bewegung der *Oscillatoria insignis Tw.* wird hauptsächlich durch das Licht bewirkt.

2) Im Dunkeln findet auch eine Bewegung der Fäden statt, aber nur eine ganz langsame.

3) Die Oscillatoria-Fäden streben nur gegen das Licht mittlerer Intensität zu. Das direkte Sonnenlicht aber vermeiden sie ebenso, wie die Dunkelheit.

---

**Die Wirkung des Lichts auf das Ergrünen der Pflanzen, von A. Famintzin, Docenten an der Universität zu St. Petersburg.** (Lu le 20 septembre 1866.)

Nachdem es mir gelungen war nachzuweisen, dass die Bewegung einiger Algen durch das Licht mittlerer Intensität am stärksten hervorgebracht werde, kam ich auf die Idee, dass auch bei den Phanerogamen analoge Erscheinungen sich finden lassen möchten. Indem ich mich nun in der vorhandenen Literatur umsah, fand ich auch bald wirklich einige Thatsachen, welche darauf zu deuten schienen, denen aber jetzt eine ganz andere Erklärung gegeben wird. Unter den vielen interessanten Entdeckungen, mit denen Prof. Sachs die Pflanzen-Physiologie bereichert hat, findet sich auch Folgendes*): «Legt man ein sehr dünnes Bleiband um ein etiolirtes Blatt und setzt es dem Lichte aus, so färbt sich der beleuchtete Theil grün, nur die beschattete Stelle nicht; dies geschieht aber nur dann, wenn das Bleiband sehr dicht anliegt; dringt dagegen noch hinreichend Licht unter dasselbe, und scheint die Sonne auf das Blatt, so wird die beschattete Stelle eher grün als die anderen.»

Ausführlicher behandelt er diese Erscheinungen in der Flora, 1862. S. 214: «Ich liess Maiskörner im Finstern keimen, und als sie die beiden ersten Blätter völlig gelb entfaltet hatten, stellte ich die Töpfe mit den Pflanzen in eine Reihe neben einander an das sonnige Fenster. Die Pflanzen des einen Topfes blieben unbedeckt der direkten Sonne ausgesetzt. Die Pflanzen des zweiten Topfes wurden mit einer Glocke bedeckt, welche aus einem einfachen Bogen weissen Papiers gebildet war, die des dritten Topfes mit einer Glocke, welche aus dreifach liegendem Papier gemacht war. Als nach 2 — 3 Stunden die unbedeckten Pflanzen noch keine Spur von grüner Färbung zeigten, begannen die mit der einfachen Glocke schon zu grü-

*) Sachs, Physiol. S. 11.

nen, die unter der dreifachen Papierglocke aber waren schon sehr merklich grün, obgleich sie offenbar am wenigsten Licht erhalten hatten. Dieser Versuch wurde öfters wiederholt und dasselbe Verhalten auch bei *Phaseolus vulgaris* beobachtet. Noch viel überraschender ist folgende Beobachtung. Ich bedeckte einzelne Stellen der vergeilten Blätter von Maiskeimen mit Stanniolbändern, die ziemlich locker auflagen. Die Pflanzen wurden damit an die Sonne gestellt. Nach 1 — 2 Stunden waren alle freien Stellen noch gelb, ohne eine Spur von Grün. Die Stellen aber, welche von den Stanniolbändern bedeckt waren, zeigten sich dunkelgrün und stellten Schattenbilder der Stanniolblättchen dar. Dass auch in diesem Falle das Ergrünen durch die Verdunkelung, aber nicht durch völligen Lichtmangel erzeugt wird, geht daraus hervor, dass das grüne Schattenbild sich nicht bildet, wenn man ein dünnes Bleiband (welches sich besser anlegt) recht sorgfältig auf dem vergeilten Blatte befestigt, so dass seitlich kein Licht zwischen Band und Blatt eindringen kann.»

Diese Thatsachen aber lassen, wie es leicht einzusehen ist, eine zweifache Erklärung zu. Die beschatteten Pflänzchen, sowohl die mit Papiertuten überdeckten, als auch die mit Bleiband oder Stanniol umwickelten, waren immer einer höheren Temperatur ausgesetzt, als die von der Sonne beleuchteten: unter der Papiertute durch die Erwärmung der Luft unter der Tute, unter den Metallbinden durch die grössere Erwärmung derselben.

Das raschere Ergrünen der beschatteten Pflänzchen konnte in diesen Versuchen mit eben solchem Rechte der Erwärmung als dem gemässigten Lichte zugeschrieben werden.

Diese beiden Erklärungsweisen wurden auch von Prof. Sachs den eben geschilderten Erscheinungen zu verschiedenen Zeiten gegeben.

In der Flora, 1862, schreibt er das raschere Ergrünen der beschatteten Pflänzchen der Verminderung der Lichtintensität zu, wie man in folgendem Satze liest: «Dass übrigens das zerstreute Tageslicht das Ergrünen rascher bewirkt als direktes Sonnenlicht, ist längst bekannt.»

In seinem Lehrbuch der Physiologie, 1866, S. 11, giebt er eine andere Erklärung. Das raschere Ergrünen der durch lose angelegtes Bleiband beschatteten Stelle des Blattes wird nach ihm deshalb hervorgebracht, «weil das Bleiband sich erwärmt und die höhere Temperatur selbst bei geringerem Lichte ein rascheres Ergrünen bewirken kann; so fand ich es bei *Zea Mays;* auf gleiche Art dürfte sich die Thatsache erklären, dass etiolirte Maispflanzen mit einer Papierrolle bedeckt dem Sonnenlicht ausgesetzt eher ergrünen, als ohne diese beschattende Umhüllung, welche erwärmend auf die darin enthaltene Pflanze wirkt.»

Es war mir daran gelegen, diese Versuche zu wiederholen, sie aber in der Weise einzurichten, dass sie nur eine dieser Erklärungen zuliessen. Ich stellte mir also zur Aufgabe, zu erforschen, ob ein rascheres Ergrünen der beschatteten Pflänzchen nur mit Beihülfe der Erwärmung, oder auch ohne dieselbe bloss durch Verminderung der Lichtintensität hervorgerufen werden könne.

Ich wiederholte die Versuche von Prof. Sachs an *Lepidium sativum*, *Brassica Napus* und *Zea Mays*. Ich beschattete diese Pflänzchen aber nicht mittelst Papiertuten, oder Umwickeln mit Stanniol- und Bleiband, sondern mittelst eines vertical aufgehängten Blattes Papier, oder indem ich sie in den Schatten stellte. — In dieser Weise wurden diese Pflänzchen einem gemässigten Lichte ausgesetzt, indem sie nicht, wie in den Versuchen von Prof. Sachs, erwärmt wurden, sondern sogar an einen kühleren Ort zu stehen kamen, als die direkt von der Sonne beschienenen. Nichts desto weniger kam auch in diesem Falle ein rascheres Ergrünen der beschatteten Pflänzchen zu Stande.

Am 1. August, um 10 Uhr Morgens, brachte ich die in drei Töpfen im Dunkeln gekeimten Pflänzchen von *Lepidium sativum* ans Licht: den einen Topf stellte ich ins direkte Sonnenlicht, den zweiten daneben, beschattete ihn aber durch ein vertical gestelltes Blatt Papier, den dritten brachte ich in den Schatten.

Um 11 Uhr 40 Min. waren die Cotyledonen der meisten Pflänzchen im ersten Topfe noch ganz gelb; ein theilweises Ergrünen war nur an denjenigen Samenlappen zu bemerken, welche vom Lichte noch abgekehrt, oder durch benachbarte Pflänzchen beschattet, oder endlich in der Samenschale noch verhüllt waren.

In den beiden anderen Töpfen waren alle Samen-

lappen, ihrer ganzen Ausdehnung nach, gleichmässig grün geworden.

Am 13. August, 10 Uhr Morgens, brachte ich ans Licht vier Töpfe der im Dunkeln gekeimten Pflänzchen von *Lepidium sativum* und *Brassica Napus*. Ich stellte sie alle ins direkte Sonnenlicht, indem ich aber zwei von ihnen durch ein Blatt Papier beschattete.

Um 11 Uhr 30 Min. waren die beschatteten Pflänzchen schon etwas grün geworden, die im direkten Sonnenlichte aber noch ganz gelb.

Gegen 2 Uhr Nachmittags hatten die ersteren eine sattgrüne Färbung bekommen; die letzteren begannen erst stellenweise zu ergrünen.

Mehrere andere in dieser Art angestellten Versuche gaben ganz übereinstimmende Resultate.

Ebenso ist es mir gelungen, ein Ergrünen der vergeilten Keimlinge von *Zea Mays* durch Beschatten hervorzurufen.

Die *Mais*-Pflänzchen waren eben so alt, wie die von Prof. Sachs beobachteten; sie hatten erst das zweite Blatt vollkommen entfaltet. Ich stellte das zweite Blatt ganz vertical, verband es an einer Stelle ringsum mit einem Stanniolblättchen, welches ich lose anlegte; in einiger Entfernung beschattete ich einen eben so grossen Raum desselben Blattes mittelst eines Stanniolblättchens, welches aber nicht an das Blatt befestigt, sondern an ein Stück dicker Pappe mit Siegellack angekittet war; die Pappe wurde in ein hölzernes Gestell eingeklemmt und konnte also nach Belieben dem Blatte genähert werden. Um aber jede Spur einer Erwärmung ganz unmöglich zu machen, klebte ich auf der entgegengesetzten Seite der Pappe zwei kleine und schmale Holzstäbchen an, auf die ich mittelst Siegellacks noch ein Stück Pappe befestigte.

Durch diese beiden Stücke Pappe und die zwischen ihnen sich befindende Luftschicht war auch die leiseste Erwärmung der beschatteten Stelle des Blattes unmöglich geworden.

Um 11 Uhr Morgens wurde der Versuch begonnen.

Um 12 Uhr 30 Min. war schon ein Ergrünen der mit Pappe beschatteten Stelle des Blattes ganz deutlich zu sehen. Die freie Oberfläche des Blattes war dagegen noch ganz gelb. Gegen 2 Uhr Nachmittags war das Ergrünen der beschatteten Stelle noch intensiver geworden, die freie Oberfläche des Blattes aber noch ganz gelb. Um 2 Uhr band ich den Stanniolstreifen los; diese Stelle war, ebenso wie die durch Pappe beschattete, grün geworden.

Ich wiederholte auch diesen Versuch mit demselben Erfolge.

Durch diese Versuche fand ich also die von Prof. Sachs angegebenen Thatsachen vollkommen bestätigt. Nur seiner Art der Erklärung dieser Erscheinungen sehe ich mich genöthigt auf das Bestimmteste zu widersprechen.

Indem nämlich das raschere Ergrünen der beschatteten Pflänzchen dem gemässigten Lichte zugeschrieben werden muss, so ist auch damit bei den Phanerogamen eine Lebensfunktion nachgewiesen, welche am stärksten durch das Licht mittlerer Intensität hervorgerufen wird.

---

## Mittheilungen über das Herz der Insecten und Muscheln. Physiologische Vorstudien von Alexander Brandt. (Lu le 20 septembre 1866.)

### I. Ueber das Herz der Insecten.

Als Untersuchungsobjecte wurden von mir bisher folgende Insecten benutzt: die Afterraupe von *Cimbex betulae* (besonders häufig), die Raupen von *Pontia brassicae*, *Bombyx rubi*, *Sphinx tiliae*, ausgewachsene Exemplare von *Locusta verrucivora* u. a. m.

Was die Hülfsmittel der Untersuchung betrifft, so bediente ich mich bei den Untersuchungen stets eines Praeparirmikroskopes, sogen. Simplex.

**Automatie des Herzens.** Bekanntlich herrschen unter den Naturforschern bis jetzt noch sehr unbestimmte Vorstellungen über den Herzschlag bei den Arthropoden im Allgemeinen. So stellt z. B. der um die vergleichende Physiologie so hochverdiente, berühmte Zoolog Milne Edwards den Satz auf, dass die Automatie des Herzens bei den Decapoden eine nur einseitige, sich auf die Systole allein beschränkende sei, indem die Diastole auf Contraction der von aussen ans Herz herantretenden Muskeln beruhe [1]). Ob Milne Edwards aus vergleichend-anatomischen Gründen diesen Satz auch auf das Insectenherz zu übertragen dachte, oder nicht, wage ich nicht zu entscheiden. Wie dem auch sei, für die Decapoden, oder doch wenigstens für den Flusskrebs, kann diese Auffassung nicht an-

1) Leçons s. la Physiol. et l'Anat. comp. T. III (1858) p. 183.

genommen werden, und zwar auf Grund folgender zwei Thatsachen, wovon die eine eine physiologische, die andere eine anatomische ist. Die erste dieser Thatsachen besteht darin, dass das Krebsherz, wenn man seine äussern Muskeln durchschneidet, oder es ganz herausnimmt, zu pulsiren fortfährt [2]). Die zweite Thatsache ist die, dass ganz ähnliche Muskeln auch zwischen den übrigen Eingeweiden des Krebses ausgespannt sind, und diesen kann allem Anscheine nach nur eine untergeordnete Rolle, am wenigsten aber Automatie, zukommen. Uebrigens liesse sich die Vermuthung aufstellen, dass diese äussern Muskeln des Herzens (oder «Zwischeneingeweidemuskeln» des Herzens, wie man sie nennen könnte) durch die Dehnung, welcher sie bei jeder Systole ausgesetzt sein müssen, zu einer Contraction veranlasst werden. Diese Contraction würde alsdann die auf die Systole folgende Diastole des Herzens unterstützen. Es dürfte diese Hypothese mit den bisherigen physiologischen Erfahrungen nicht im Wiederspruche stehen, da bekanntlich durch blosses Dehnen Muskeln zu einer Contraction veranlasst werden. Wie dem auch sei, jedenfalls sind die äussern Herzmuskeln beim Krebse höchstens als diastolische Hülfsmechanismen zu betrachten.

Dieses für das Herz des Flusskrebses gewonnene Resultat forderte mich zu einer Prüfung des Insectenherzens in derselben Richtung auf. Das Experiment erwies Folgendes.

Es gelingt mittelst eines scharfen Scalpells, die Seitenmuskeln vorsichtig auf mehr oder weniger grossen Strecken zu durchschneiden, ohne Stillstand der entsprechenden Herzpartie zu veranlassen (nur verengert sie sich ein wenig). Ja man kann darauf diese Partie ganz ausschneiden und sie fortschlagen sehen [3]). Zu diesem Versuche sind kräftig pulsirende Herzen grösserer Insecten, namentlich von Raupen zu wählen, da sie an andern, noch zarteren, dünnwandigeren Herzen selten gelingen, indem überhaupt die Insectenherzen selbst ganz leichte Zerrungen, wie sie bei der Präparation unvermeidlich sind, schlecht vertragen (S. unten). — Die Automatie des Insectenherzens ist also gleich der des Krebsherzens keine einseitig-systolische, sondern eine vollkommene, systolisch-diastolische.

Die oben für die äussern Muskeln des Krebsherzens hypothetisch zugelassene diastolische Hülfsfunction dürfte mit demselben Rechte auch den äussern Muskeln des Insectenherzens zugesprochen werden können. Doch wenn man bedenkt, wie zartwandig das Insectenherz ist und wie es dem Drucke der übrigen Eingeweide, besonders dem des überfüllten Darmkanals bei den Raupen ausgesetzt ist, und dabei in Betracht zieht, dass ich nach Durchschneidung der Seitenmuskeln die entsprechende Herzpartie sich verengern sah, so glaubt man sich berechtigt gleichfalls anzunehmen, dass die Seitenmuskeln auch die Form und Lage des Herzens sichern und sein Lumen offen erhalten. Die Seitenmuskeln dienen übrigens schon insofern als Ligamente, als sie das Herz mit Tracheen versorgen [4]).

**Einfluss mechanischer Reizung aufs Herz.** Unsanft behandelte Stellen des Herzens werden leicht für einige Zeit, oder auch für immer, bewegungslos. Wollte man daher das Herz vom Rücken des Thieres aus präpariren, so würde man wohl nur sehr selten den Herzschlag beobachten können; denn bei dieser Präparation ist Dehnung und Zerrung des Herzens unvermeidlich. Eine von der Bauchseite aus vorgenommene Präparation des Herzens setzt es hingegen fast keinen mechanischen Insulten aus. Nachdem man die Bauchseite der Länge nach aufgeschlitzt und das Präparat gehörig ausgespannt hat, braucht man ja bekanntlich nur die Eingeweide (bei Raupen meist nur den Darmkanal) mit einer Pincette zu fassen und in einem Zuge zu entfernen, um das ganze Herz vor sich zu haben.

Streichen mit einer Nadelspitze hatte localen Still-

---

2) Carus, C. G. Von den äussern Lebensbedingungen d. weiss- und kaltblütigen Thiere. Leipzig. 1824. 4. Beilage N. 2. (Über Herzschlag u. Blut d. Weinbergschnecke u. des Flusskrebses). Brandt, A. Physiol. Beob. am Herzen d. Flusskrebses. Bull. de l'Acad. des Sc. de St. Pét. T. VIII, p. 416 oder Mélanges biol. T. V, 1. p. 115.

3) Beiläufig sei hier erwähnt, dass man das Herz in eine beliebige Anzahl von Stücken zerschneiden kann, welche zu pulsiren fortfahren. Die Automatie ist also gleichmässig über das ganze Herz verbreitet.

4) Oben wurde darauf hingewiesen, dass beim Krebse das Herz nicht das einzige Organ sei, welches mit äussern Muskeln versehen ist; dass vielmehr ähnliche Muskeln auch zwischen andern Eingeweiden ausgespannt sind. Dieses dürfte sich auch von den Eingeweiden, namentlich dem Darme, der Insecten sagen lassen. Bei den Insecten (und andern Gliederthieren) wurden sogar am Nervensystem Muskeln gefunden. Über die Muskeln des Nervensystems ist besonders zu Rathe zu ziehen: Leydig. Vom Bau des thierischen Körpers. Tübingen, 1864. 8. Bd. I. 1, p. 209 und die hierzu gehörigen Tafeln zur Vergl. Anat.

stand des Herzens mit Zusammenschnürung verbunden zur Folge. — Wurden auf dem Herzen zwei sehr feine Drähte fixirt, welche mir auch als Electrode dienten, deren gegenseitiger Abstand ein geringer war, so wurden die Pulsationen an der von den Drähten eingeschlossenen Stelle bedeutend häufiger und schwächer. Die Reibung der pulsirenden Stelle an den Drähten möchte wohl diese Erscheinung veranlassen.

Auf leise Berührung, so mit einer Nadelspitze, reagirt das Herz der Insecten, ähnlich dem der Wirbelthiere, durch eine Pulsation; doch ist diese Pulsation wesentlich von den durch denselben Reiz an Krebs- und Wirbelthierherzen erzeugbaren dadurch verschieden, dass sie eine nur locale ist. Statt der localen Pulsation kann auch eine ausgesprochene und anhaltende, gleichfalls locale, Einschnürung entstehen, welche sich erst allmählich löst und den früheren Pulsationen weicht. Diese localen Reactionen auf Berührung, besonders die anhaltende Einschnürung, nähert in physiologischer Beziehung das Insectenherz dem Darmkanale der Wirbel- und wirbellosen Thiere. Die Form des Insectenherzens, der peristaltische Charakter seiner Pulsationen, so wie sein Verhalten gegen intermittirende electrische Ströme (s. unten) vervollständigen diese Analogie.

**Einfluss intermittirender electrischer Ströme.** Ein hierher gehöriger Versuch findet sich verzeichnet in E. H. Weber's Artikel: Über Ed. Weber's Entdeckungen in der Lehre von der Muskelcontraction (Müll. Arch. 1846 p. 504). Die betreffende Stelle lautet: «Anders verhielt sich das Herz (Rückengefäss) der Weidenraupe. Dasselbe war in einer sich rhythmisch wiederholenden, wellenförmigen Bewegung begriffen und gebrauchte nach der Oeffnung des Leibes zu 10 Schlägen 46 Sekunden. Wurde es einen Moment lang mit den Drähten bei vorliegendem Anker berührt, so stand der vordere Theil des Herzens von der berührten Stelle an still, während der hintere Theil seine wellenförmigen Bewegungen bis zu der berührten Stelle hin (wiewohl etwas langsamer, nämlich 10 Mal in 54 Sekunden) fortsetzte. Ungefähr nach einer Minute fing auch der vordere Theil an zu schlagen, aber viel langsamer, so dass seine Schläge mit dem je vierten des hinteren Theiles zusammenfielen. Berührte man nun wieder die vordere Hälfte in ihrer Mitte, so stand das erste Viertel still, während das zweite Viertel und die hintere Hälfte im ungleichen Tempo fortschlugen. Als nun auch das vorderste Viertel wieder zu schlagen begann, zerfiel das ganze Herz in drei Theile, von denen jeder in einem andern Tempo schlug.»

Leider standen mir keine Weidenraupen zu Gebote, so dass ich den eben citirten Versuch nicht genau habe wiederholen können. Die von mir an andern, den obengenannten Insecten gemachten Beobachtungen sind in Kürze Folgende.

Einzelne Inductionsschläge gaben bei genäherten Electroden eine, oder auch (wenn die betreffende Herzpartie schon zu schlagen aufgehört hatte) eine Anzahl örtlicher Pulsationen.

Schwächere Inductionsströme sah ich die Pulsationszahl steigern, wobei die Pulsationen kleiner zu werden pflegten; auch konnten mittelst schwacher Ströme die Pulsationen an stehen gebliebenen Stellen wieder geweckt werden.

Bedient man sich einander sehr genäherter Electroden (z. B. bis auf 1 — 2 mm.), so lässt sich jede beliebige Stelle des Herzens tetanisiren. Der Tetanus erscheint als eine deutliche, örtliche Einschnürung, welche entweder genau dem Abstande beider Electroden entspricht, oder sich beiderseits um ein Geringes über ihn hinaus erstreckt. Werden hierbei die Electroden nicht eine hinter der andern aufs Herz applicirt, sondern zu beiden Seiten des Herzens, so dass sie dasselbe umfassen, so pflegt die Einschnürung eine mehr lineare zu sein. — Was die Dauer des Tetanus anlangt, so hält er entweder genau nur so lange an, als der Strom währt, so dass im selben Moment, wo der Strom sistirt wird, die tetanisirte Stelle sich ausdehnt und sogleich zu pulsiren beginnt, oder er überdauert die Reizung mehr oder weniger lange (z. B. 1—2 Min.) und löst sich erst später allmählich. In letzteren Fällen konnte ich durch successive Reizung an mehreren Stellen das ganze Herz in temporären Tetanus versetzen. In noch andern Fällen war der Tetanus ein bleibender. Endlich ist zu bemerken, dass bei nicht momentaner, sondern permanenter Reizung die tetanisirte Stelle endlich den Strom gleichsam überwinden und wieder zu pulsiren anfangen kann (Überreizung[5]). Die genannten Ab-

5) Ähnliches sah ich kürzlich auch am Herzen des Flusskrebses.

weichungen im Verhalten des Herzens zum Inductionsstrome werden bedingt zum Theil durch Verschiedenheiten der Stromstärke und des Electrodenabstandes, zum Theil vielleicht aber auch durch specifische Unterschiede der angewandten Thiere. Jedenfalls aber sind diese Abweichungen wohl nur quantitativ unter einander verschieden. Das Nähere soll später mitgetheilt werden.

Während eines örtlichen Tetanus verhielten sich die an die tetanisirte Stelle angrenzenden Herzpartien verschieden. Entweder blieb die Zahl der Pulsationen sowohl vor, als auch hinter der tetanisirten Stelle die nämliche, wobei die Schläge sogar synchronisch erscheinen konnten, oder es zeigten sich mehr oder weniger erhebliche Zahlendifferenzen. An ein und demselben Herzen, ja bei einer und derselben Reizungsstelle können übrigens diese Varianten nach einander auftreten.

Waren die Zuleitungsdrähte einander sehr genähert, so konnte, wie gesagt, jede beliebige Stelle des Herzens in Tetanus versetzt werden. Bog ich dieselben Zuleitungsdrähte weiter (bis auf 4—7 mm.) auseinander und applicirte sie nun (gleichviel ob direct ans Herz, also eine hinter der andern, oder zu beiden Seiten des Herzens), so entstand bei derselben Stromstärke statt des Tetanus gerade das Gegentheil, Stillstand in der Diastole. Sobald das Hämmerchen arretirt wurde, fiel die Stelle zusammen und begann zu pulsiren. Übrigens ist zu bemerken, dass dieses Phaenomen sich nicht als constant zeigte. Obgleich ich nicht geringe Zeit darauf verwandt habe, den Causalnexus zwischen dem grösseren Electrodenabstande und dem diastolischen Stillstande aufzuhellen, so bin ich bis jetzt doch nur zu blossen Muthmassungen gekommen. Ich will mich daher vor der Hand damit begnügen, auf die fragliche Erscheinung hingewiesen zu haben.

Versuchen wir nun das von Weber beiläufig angestellte Experiment mit den eben erwähnten Beobachtungen in Einklang zu bringen. — Örtlichen Tetanus konnte ich an allen bisher untersuchten Herzen hervorrufen; es lässt sich desshalb vermuthen, dass er auch beim Weber'schen Versuche wird vorhanden gewesen sein, besonders da die mit den Drähten berührte Stelle später einen, wenn man so sagen darf, indifferenten Knotenpunkt für die vor und hinter ihr disharmonisch schlagenden Herzpartien abgab. Falls Weber beim angeführten Experimente keines Vergrösserungsapparates sich bediente, so wäre zunächst an ein Übersehen des Tetanus zu denken. Schwerer zu erklären wäre der Umstand, dass Weber bei der Reizung, welche, wenn ich recht verstehe, beide Male an der Grenze zwischen dem ersten und zweiten Viertel des Herzens vorgenommen wurde, am ganzen vorderen Viertel Stillstand beobachtete. Sollte unwillkührliche Zerrung den Stillstand des vorderen Viertels bedingt haben? Ähnliches ist wenigstens auch mir bisweilen vorgekommen. — Was die Pulsationsverlangsamung der hinter der gereizten Stelle gelegenen Herzpartie im Weber'schen Versuche betrifft, so erscheint sie als unerheblich; denn vor der Reizung zählte man 10 Schläge in 46 Sekunden und nach derselben 10 Schläge in 54 Sekunden oder 13 und 11 in einer Minute. Diese Differenz ist so gering, dass man sie nicht dem Einflusse des Stromes zuzuschreiben braucht; sie dürfte vielmehr eine ganz autochthone sein.

**Der Einfluss der Sonne** äusserte sich durch Kräftigung, Vermehrung und Wiedererweckung der Pulsationen. Deshalb war es häufig von Nutzen im directen Sonnenlichte zu experimentiren, wenn ein Herz nicht mehr die gehörige Energie besass. — Übrigens ist der Einfluss der Wärme auf den Herzschlag schon längst bekannt.

**Einfluss der Luftreizung.** Derselbe zeigte sich am Herzen in Fällen, welche dem folgenden ähnlich waren. Das gut pulsirende Herz einer Raupe wurde, um es zu conserviren, mit dem Darmkanal zugedeckt. Nach einer halben Stunde wurde die Bedeckung entfernt; das Herz war stehen geblieben. Bald darauf fing es aber allmählich wieder zu pulsiren an. Die Schläge erreichten die frühere Intensität, so dass die Versuchsreihe, zu welcher das Herz vorher benutzt worden war, wieder aufgenommen werden konnte. Es ist diese Beobachtung natürlich nichts weiter, als ein Analogon des alten bekannten Phaenomens, welches darin besteht, das bei getödteten Wirbelthieren das stehengebliebene Herz wieder zu pulsiren anfängt, wenn man durch Oeffnen der Brust dem Sauerstoffe der Luft Zutritt verschafft.

### II. Ueber das Herz der Muscheln [6]).

Die nachstehenden Beobachtungen beziehen sich fasst ausschliesslich auf die Herzkammer von *Anodonta anatina* L. und *Unio tumidus* Retz.

**Automatie** kommt auch den Herzen von Anodonta und Unio zu, da sie, wenn man sie ausschneidet, zu pulsiren fortfahren.

**Mechanische Reizung.** Das Herz von Unio und Anodonta hört leicht für einige Zeit (z. B. eine Min.) zu pulsiren auf, wenn es gezerrt wird. Es ist fraglich, ob die Erscheinung, dass das Herz nach dem Öffnen der Muschel eine Zeit lang still zu stehen pflegt, gleichfalls hierher gehört, oder ob sie von reflectorischem Charakter sei. Auch beim Krebse und neuerdings bisweilen bei Insecten habe ich zeitweiligen diastolischen Stillstand des Herzens unmittelbar nach seiner Blosslegung beobachtet.

Berührt man den pulsirenden Ventrikel mit einer Nadelspitze, so erfolgt sogleich eine Pulsation. An stehen gebliebenen Herzen erfolgt auf denselben Reiz wohl auch eine Reihe von Pulsationen. An einem nicht pulsirenden Ventrikel von Unio sah ich das blosse Fixiren der Electrode (ohne Strom) die Pulsationen wieder wecken und unterhalten. (Einfluss der Reibung?)

Wurde der Ventrikel ausgeschnitten, so schrumpfte er beträchtlich zusammen, obgleich er zu schlagen fortfuhr. — Wenn der Ventrikel von Anodonta mit einer Scheere zerschnitten wurde, so schrumpften beide Hälften sehr stark zusammen und blieben regungslos; doch reagirten sie später, nachdem sie sich wieder etwas ausgedehnt hatten, auf Berührung; selbstständige Pulsationen hingegen sah ich an ihnen nie mehr auftreten. — Der Ventrikel einer Anodonta blieb stehen und zog sich tetanisch zusammen, wenn mit einem Flausch Baumwolle nur einmal über ihn weggestrichen wurde. Der Stillstand hielt jedes Mal zwischen $^1/_2$ und 1 Min. lang an, worauf der Ventrikel, wie zuvor, zu schlagen begann.

**Intermittirende electr. Ströme.** Beachtenswerth ist es, dass einzelne Inductionsschläge am Ventrikel von Anodonta niemals eine charakteristische Pulsation hervorriefen; und dass ich bei Unio nur einige Male diese Reaction und zwar sehr deutlich (ganz wie am Krebsherzen) gesehen habe. Dieses Verhalten gegen einzelne Inductionsschläge ist desto bemerkenswerther, da die Herzen so gut auf mechanischen Reiz (Berührung) reagirten, und da Inductionsschläge nach den bisherigen Erfahrungen weit bessere Muskelreize sind, als blosse Berührung. Doch ist zu erwähnen, dass der Ventrikel nach jedem Inductionsschlage stets etwas zusammenzuschrumpfen, an Volum abzunehmen pflegte (so dass mehrere einzelne Inductionsschläge einen zusammengeschrumpften Zustand hervorbrachten, der vom Tetanus nicht zu unterscheiden war). Da die charakteristische Contraction und die langsamer erfolgende Zusammenschrumpfung nicht bloss bei ein und derselben Species (Unio), sondern nacheinander wohl auch an ein und demselben Ventrikel auftreten, so dürften ihnen ähnliche physiologische Processe zu Grunde liegen. Als Übergangsform sah ich bei einer *Paludina vivipara* auf jeden Inductionsschlag keine vollständige Pulsation, sondern nur eine gut ausgesprochene Systole erfolgen, nach welcher der Ventrikel noch einige Zeit merklich zusammengezogen blieb.

Schwache Inductionsströme schienen ohne Wirkung, namentlich bemerkte ich keine Pulsationsbeschleunigung.

Stärkere Ströme zogen den ganzen Ventrikel, wenn die Zuleitungsdrähte an seinen beiden Enden applicirt waren, zusammen (Tetanus). Dieser Tetanus pflegte nicht etwa plötzlich, wie es am Muskel und am Krebsherzen geschieht, sondern mehr allmählich, wie am Darme, zu erfolgen; auch verblieb der Ventrikel nach Entfernung des Stromes noch einige Zeit (ungef. 1, $1^1/_2$ Min. lang) im zusammengezogenen Zustande, oder dehnte sich auch gar nicht mehr aus.

Umfassen die Zuleitungsdrähte den Ventrikel der Quere nach, so kann man mittelst stärkerer Ströme bloss örtlichen Tetanus erzeugen, der gleich dem allgemeinen nachhaltig ist und sich als Einschnürung darstellt. Während man local tetanisirt, fährt das übrige Herz fort zu pulsiren. Auf diese Weise kann man nach Belieben entweder bloss in der Mitte, oder an einem der Enden örtlichen Tetanus hervorbringen; auch kann man durch mehrere aufeinanderfolgende Reizungen den ganzen Ventrikel tetanisiren.

Der **Einfluss constanter electrischer Ströme** auf den

6) Ähnliche Experimente am Herzen der Mollusken sind, so viel mir bekannt, bisher nur von Carus in Gemeinschaft mit Sperber angestellt worden, und zwar an *Helix pomatia*. C. G. Carus, l. c. p. 74.

«gewöhnlichen» Muskel gehört bekanntlich zu den schwierigsten Fragen der physiologischen Muskellehre. Um so misslicher dürfte das Studium dieses Einflusses sein, wenn man es statt des gewöhnlichen Muskels mit einem automatisch wirkenden Muskelsysteme zu thun hat. — Eine nähere Prüfung dieser Fragen am Herzen von Anodonta und Unio liegt ausser dem Bereiche meiner vergleichend-physiologischen Studien, auch habe ich bei meinem gegenwärtigen Aufenthalte, ausser einem kleinen Bunsen'schen Paare, keinen von den hierzu nöthigen Apparaten zur Verfügung. Ich muss mich daher (wie ich es früher auch für das Krebsherz gethan habe) auf den blossen Hinweis beschränken, dass am Ventrikel beider Muscheln beim Schliessen und Oeffnen der constanten Kette Erscheinungen zu Tage treten, welche den am Wirbelthiermuskel vielfach untersuchten analog scheinen.

**Wärme.** In warmem Wasser schlägt der Ventrikel rascher und kräftiger; auch kann man an stehengebliebenen Ventrikeln wieder Pulsationen wecken, wenn man sie in warmes Wasser legt. In der Sonne sind die Schläge häufiger (bis noch ein Mal so häufig). Sonnenstrahlen mittelst einer Linse auf's stehengebliebene Herz geleitet rufen normale Pulsationen hervor, die noch einige Zeit fortdauern, nachdem das Herz dem Einflusse der Sonne bereits entzogen ist. — Das Verhalten der Herzen unsrer Mollusken gegen die Wärme bietet also nichts Abweichendes von den früher untersuchten Herzen anderer Thiere dar.

### III. Schlussfolgerungen.

I. Das Herz der Insecten und das von *Unio* und *Anadonta* sind durch mechanische, thermische und electrische Reize erregbar, was übrigens nach den bisherigen Erfahrungen über contractile Gebilde schon a priori zu erwarten war.

II. Das Herz der Insecten und beider Mollusken ist mit Automatie begabt.

III. Die Seitenmuskeln des Insectenherzens spielen beim Herzschlag nur eine Nebenrolle; wenigstens sind sie nicht die alleinigen diastolischen Mechanismen.

IV. Das Herz der Insecten und der Herzventrikel von Anodonta und Unio stehen in physiologischer Beziehung gewissermaassen zwischen dem Herzen und dem Darme der Wirbelthiere.

Landgut Wendelä bei Wiborg, d. 2. Sept. n. St.



## Bemerkungen über das Clima von Tobolsk und die Meereshöhe von Tiflis, von A. Moritz.

(Lu le 22 mars 1866.)

(Aus einem Schreiben an den beständigen Sekretair der Akademie.)

Auf den Wunsch eines verstorbenen Freundes bereite ich zum Druck Witterungsbeobachtungen vor, die in den Jahren 1810 bis 20 in *Tobolsk* aufgezeichnet worden sind. Das Journal ist zwar nicht, wie gewöhnlich, eine Tabelle der Thermometer- und Barometer-Stände, sondern nur eine tägliche Angabe des Witterungscharakters in allgemeinen Ausdrücken; dennoch aber glaubte ich, dass es nicht ohne Interesse für diejenigen sein werde, welche sich mit vergleichender Climatologie beschäftigen, weil es einem entlegenen Orte und einem Zeitraume angehört, der um ein halbes Jahrhundert hinter der Jetztzeit zurückliegt. Aus Ihrem Werke über das Clima von Russland (Beil. I, p. 42) ersehe ich aber, dass ein Dr. Albert an demselben Orte von 1806 bis 1821 Beobachtungen angestellt hat, die von Erman und Humboldt zur Ableitung der mittleren Jahrestemperatur benutzt, folglich in hergebrachter Weise mit genauen Instrumentalangaben verzeichnet worden sind. Wo finden sich aber die Beobachtungen des Dr. Albert? sind sie jemals publicirt worden?[1]) und sind sie in einer solchen Art und mit solcher Vollständigkeit gemacht, dass man ihnen volles Vertrauen schenken und durch sie einen klaren Einblick in den Gang der Witterung erhalten kann? Das sind Fragen, die sich mir nicht nur beiläufig aufdrängen, sondern von deren Beantwortung es auch wesentlich abhängt, ob nicht die Publication des mir vorliegenden Journals eine ganz überflüssige Mühe und Ausgabe ist. Trotz alles Nachsuchens habe ich mir hier in Tiflis keine Antworten auf diese Fragen verschaffen können, und so sehe ich mich denn genöthigt, Sie mit der gehorsamsten Bitte zu belästigen, mich davon in Kenntniss setzen zu wollen, was Ihnen über Dr. Albert's Beobachtungen bekannt geworden ist und was Sie von ihnen halten.

1) So weit mir bekannt, hatte Dr. Erman das Tagebuch handschriftlich mit nach Berlin genommen und hat dort die Resultate berechnet, welche im Anhange zum zweiten Bande meines Lehrbuches der Meteorologie mitgetheilt sind. Im Central-Observatorium befindet sich Nichts. Stets wird die Arbeit des Hrn. Coll.-R. Moritz von grossem Nutzen sein. Kämtz.

Durch die zuvorkommende Gefälligkeit des Herrn Oberstlieutenant Stebnitzky ist es mir endlich gelungen, die definitiven Resultate der transkaukasischen Triangulation für die Seehöhe zweier Punkte in unseren Observatorien zu erhalten, die, durch meine eigenen Nivellements mit anderen Punkten verbunden, zur Beantwortung einiger Fragen beitragen, welche Herr Akademiker Ruprecht in seinen «Barometrischen Höhenbestimmungen» aufgeworfen hat. Vorläufig beziehen sich meine Punkte alle nur auf das jetzige, neueste, Observatorium in Tiflis (im Stadttheile Kuki belegen), und auf das vorletzte, im Jahre 1850 von mir im Stadttheile Awlabar gegründete; im bevorstehenden Sommer hoffen wir jedoch das jetzige Observatorium mit demjenigen geodätisch zu verbinden, in welchem Hr. Philadelphin u. a. die meteorologischen Beobachtungen von 1843 bis 1852 mehr oder minder vollständig leiteten. Das Nivellement bis zum ersten Observatorio, auf dem Festungsberge, fortzuführen, scheint mir nicht gerade nothwendig, weil die auf demselben von Hrn. Schestakow veranstalteten Beobachtungen wahrscheinlich verloren gegangen sind. Dagegen wäre es gewiss sehr wünschenswerth, Parrot's «alte Brücke» mit aufzunehmen; leider ist aber aus seinem Reisewerke durchaus nicht zu ersehen, ob er mit diesem Ausdrucke die Reste der Czaren-Brücke oder die ältere von den beiden Brücken am Metech gemeint hat. Sollte sein Sohn, der, wenn ich nicht irre, in St. Petersburg beim Telegraphenbüreau angestellt ist, nicht noch die hierauf bezüglichen Manuscripte des verstorbenen Vaters besitzen, und aus diesen uns über die so oft schon besprochene, aber immer noch unbeantwortet gebliebene Frage belehren können?

Ohne Berücksichtigung der obsoleten Messungen von Hosiusch, und gestützt nur auf die definitiven Resultate der unter der Leitung des Hrn. Generallieutenant Chodzko ausgeführten transkaukasichen Triangulation — welche wohl auf längere Zeit sich als die genauesten behaupten werden — ergiebt sich die Höhe verschiedener Punkte der beiden Observatorien über dem mittleren Niveau des Schwarzen Meeres wie folgt:

I. *Kuki-Observatorium*, erbaut in den Jahren 1860 und 1861; die meteorologischen Beobachtungen begannen temporär am 1. Mai 1861 mit einem Barometer von Parrot's Construction, welches in dem Wohngebäude (in der Canzellei) aufgehängt war, und wurden zu je 5 mal täglich, um 7, 10, 1, 4 und 9 Uhr, gemacht bis zum 1. Mai 1862 (stets nach neuem Styl). Von 0 Uhr astron. Zeitrechnung am 1. Mai 1862 wurden die permanenten stündlichen Beobachtungen nach einem Normalbarometer von Kupffer-Girgensohn'scher Construction (der älteren, nicht der neueren) begonnen im Hauptgebäude des Observatoriums, wo sie in stets gleicher Weise annoch fortgesetzt werden. Die Höhe des Quecksilbers im kurzen Schenkel, bei mittlerem Luftdrucke, ist für die temporären Beobachtungen in der Canzellei mit *k*, für die noch jetzt fortgehenden stündlichen Beobachtungen mit *K* bezeichnet, die absolute Höhe in Russischen (Englischen) Fussen ausgedrückt.

| | | R. F. |
|---|---|---|
| | Obere Fläche des Grundsteins im Centro des Kellergeschosses . . . . . | 1328,36 |
| | Höchste Stelle auf der oberen Seite des Kellergewölbes, zwischen den Pfeilern der Magnet-Fernröhre . . . . . | 1338,92 |
| | Oberer Rand der äusseren Sockel-Verkleidung . . . . . | 1340,15 |
| | Fussboden im Nord-, Süd- und Central-Saale . . . . . | 1340,19 |
| | Obere Fläche des Perron's . . . . . | 1340,29 |
| | Fussboden des West-Saales. . . . . | 1340,41 |
| *K.* | Quecksilberhöhe im kurzen Schenkel des Normalbarometers bei mittlerem Luftdrucke (im Nord-Saale). . . . . | 1343,09 |
| | Oberfläche des Pfeilers im kleinen Drehthurme (Dreieckspunkt der Triangulation und Ausgangspunkt der Local-Nivellements) . . . . . | 1343,10 |
| | Oberfläche der Fernrohrpfeiler für die magnetischen Variationsinstrumente im Central-Saale . . . . . | 1343,16 |
| *k.* | Quecksilberhöhe im Reservoir des temporären Barometers bei mittlerem Luftdrucke (im unteren Stocke des Wohngebäudes, in der Canzellei). . . | 1350,54 |

II. *Awlabar-Observatorium*, erbaut in den Jahren 1850 und 1851. Die stündlichen Beobachtungen be-

gannen am 1. December n. St. 1851 im Gebäude des magnetisch - meteorologischen Observatoriums und wurden dort fortgesetzt bis zum 13. April n. St. um 5 Uhr (Nachmittags), wonach die Instrumente in das dazu eingerichtete Gebäude des «temporären astronomischen Observatoriums der transkaukasischen Triangulation» (erbaut 1848) hinübergetragen und daselbst vom 13. April 1860 um 6 Uhr (Nachmittags) bis zum 30. April 1862 um 23 Uhr (1. Mai 11 Uhr Vormittags) stündlich beobachtet wurden. Das Barometer war stets das obengenannte Kupfer-Girgensohn'sche Normalbarometer, und die Quecksilberhöhe im kurzen Schenkel bei mittlerem Luftdrucke ist für den ersten Standpunkt mit *A*, für den zweiten mit *a* bezeichnet. Als mittlerer Luftdruck ist für den Awlabar 571, für Kuki 574 Russ. halbe Linien (Zwanzigstel Zoll Engl.) angenommen. Die absoluten Höhen sind folgende:

| | R. F. |
|---|---|
| 1) Im temporären astronomischen Observatorio: | |
| Oberfläche der Grundmauer des Beobachtungspfeilers im Süd-Saale (Dreieckspunkt der Triangulation) . . . . . | 1488,32 |
| Fussboden im Mittelbau . . . . . | 1491,58 |
| Oberfläche des im Jahre 1860 erniedrigten Beobachtungspfeilers. . . . . | 1492,98 |
| *a*. Quecksilberstand im kurzen Schenkel des Barometers 1860 — 1862 (im Mittelbaue) . . . . . | 1494,83 |
| Oberfläche des ursprünglichen Beobachtungspfeilers. . . . . | 1496,93 |
| 2) Im magnetisch-meteorologischen Observatorio: | |
| Oberfläche des äusseren Magnetometer-Pfeilers . . . . . | 1504,80 |
| Fussboden des Observatoriums. . . . . | 1505,72 |
| Oberfläche des inneren Magnetometer-Pfeilers (im Anbaue mit Meridianklappen) . . . . . | 1508,78 |
| *A*. Quecksilberstand im kurzen Schenkel des Barometers 1851 bis 1860 . . . | 1508,97 |

Ich gebe hier die Höhen bis auf die zweite Decimalstelle des Fusses, weil mir die zu Grunde gelegten trigonometrischen Höhenpunkte in Sashen mit 3 Decimalstellen mitgetheilt wurden, ohne Angabe der wahrscheinlichen Fehler, so dass ich keinen triftigen Grund habe, die Genauigkeit bis auf $^1/_{1000}$ Sashen oder nahezu $^1/_{100}$ Fuss in Zweifel zu ziehen, und weil meine eigenen Lokal-Nivellements in der That die zweite Decimale des Fusses noch sicher gegeben haben. Dieses mag zwar a priori übertrieben scheinen; da ich aber jedes Nivellement, ausser den üblichen Wiederholungen der Einstellungen und Ablesungen, zweimal gemacht habe, einmal mittelst Latten und Setzniveaus, das andere Mal optisch mittelst genauer Nivellirinstrumente aus den Werkstätten von Brauer in *Pulkowa* und vom K. K. polytechnischen Institute in *Wien*, und da ich nie Unterschiede gefunden habe, die auch nur $^1/_{10}$ Zoll erreichten, so scheint mir diese Behauptung doch wohl gerechtfertigt zu sein.

Nach dem vom hiesigen Generalstabe publicirten Plane der Stadt Tiflis (im Maassstabe $^1/_{8400}$) finden sich für die horizontalen Projectionen der Verbindungslinien zwischen den 4 Standpunkten der Barometer (durch directe Messung auf dem Plane) folgende Richtungen und Distanzen: $Ak$ = N. 44° 23′,8 W. = 11270 Fuss; $AK$ = N. 46°42′,5 W. = 11445 Fuss; $ak$ = N. 43°35′,3 W. = 11322 Fuss; $aK$ = N. 45°52′,3 W. = 11480 Fuss; im Mittel: $3^1/_4$ Werst oder weniger als $^1/_2$ geogr. Meile in nordwestlicher Richtung von den Awlabar-Barometern befinden sich die Kuki-Barometer. Hr. Chodzko hat für die astronomischen Observatorien folgende geographische Ortsbestimmungen veröffentlicht: Awlabar: $\varphi = 41°41'46'',07$; $\lambda = 62°29'3'',88$ Ferro. Kuki: $\varphi = 41°43'7'',88$; $\lambda = 62°27'13'',38$ (siehe: Записки о Кавказской Тріангуляціи). Ferner findet sich $Kk$ = N. 77° 1′,4 O. = 452 Fuss, und $aA$ = N. 47°50′ O. = 242 Fuss.

Nach den obigen Höhentabellen finden sich folgende Höhendifferenzen zwischen den 4 Standpunkten der Barometer: $A - K = 165{,}88$ Fuss, $a - k = 144{,}29$ Fuss, $A - a = 14{,}14$ Fuss und $K - k = -7{,}45$ Fuss. Die erste dieser Zahlen kommt zur Sprache, wenn man unsere jetzigen Beobachtungen mit der Hauptmasse der Awlabar-Beobachtungen vergleicht. Die zweite gilt für das Jahr correspondirender Beobachtungen, die auf beiden Observatorien 1861/62 angestellt wurden, um die meteorologische Differenz zwischen beiden Localitäten zu bestimmen, und die, unter Anderem, auch zu dem Resultate geführt haben, dass die Temperatur auf dem um 144 Fuss höher gelegenen Awlabar-Observatorio fast

durchgängig eine höhere ist als auf dem Kuki-Observatorio. Die dritte giebt die Reduction der im astronomischen Awlabar-Observatorio temporär stündlich gemachten Beobachtungen auf die vorhergehenden Reihen, welche im magnetisch-meteorologischen Observatorio daselbst von 1851 bis 1860 aufgezeichnet wurden, und stimmt recht gut mit der unmittelbar beim Hinübertragen der Instrumente abgelesenen Barometerdifferenz von 0,28 Russ. halb. Linien. Diese und die vierte Zahl bestimmen die Correctionsgrössen, welche an die Corespondenzbeobachtungen von 1861/62 anzubringen sind, um unsere jetzigen Beobachtungen mit den 10jährigen vom Awlabar comparabel zu machen.

Augenblicklich hat für uns die Zahl $a - k = 144{,}29$ Fuss das meiste Interesse. Die gleichzeitig vom 1. Mai 1861 bis zum 1. Mai 1862 fünfmal täglich auf dem *Awlabar* und in *Kuki* mit sorgfältig verglichenen Instrumenten gemachten Beobachtungen haben als Mittelwerthe für das Jahr ergeben:

| | $b$. | $b'$. | $t$. | $t'$. | $\tau$. | $\tau'$. | $e''$. | $(e'')'$. | $\frac{e''}{e}$. | $(\frac{e''}{e})'$. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $7^h$ a. m. | 574,88 | 571,54 | + 6,72 | + 7,05 | +5,17 | +5,29 | 2,80 | 2,77 | 0,78 | 0,75 |
| $10^h$ a. m. | 574,89 | 571,59 | + 9,91 | + 9,93 | +7,06 | +6,95 | 2,95 | 2,93 | 0,65 | 0,64 |
| $1^h$ p. m. | 574,01 | 570,84 | +12,63 | +12,70 | +8,33 | +8,37 | 2,93 | 2,95 | 0,53 | 0,53 |
| $4^h$ p. m. | 573,62 | 570,41 | +13,04 | +13,07 | +8,47 | +8,40 | 2,90 | 2,88 | 0,52 | 0,50 |
| $9^h$ p. m. | 574,56 | 571,18 | + 8,88 | + 9,19 | +6,33 | +6,48 | 2,82 | 2,82 | 0,68 | 0,65 |
| Mittel $\frac{7+1+2.9}{4}$ | 574,51 | 571,19 | + 9,28 | + 9,53 | +6,54 | +6,66 | 2,84 | 2,84 | 0,66 | 0,64 |
| Corrig. Mittel | 574,47 | 571,15 | + 9,39 | + 9,58 | | | 2,83 | 2,83 | 0,66 | 0,64 |

Hier bedeutet $b$ den Barometerstand in zwanzigstel Zoll Engl., reducirt auf $13\frac{1}{3}°$ Réaum. des Quecksilbers und der Scala, $t$ die Lufttemperatur im Schatten und $\tau$ die Angabe des befeuchteten Psychrometer-Thermometers, beide in Réaumurschen Graden, $e''$ den Dampfdruck in zehntel Zoll Engl. (Quecksilberdruck) und $\frac{e''}{e}$ die relative Feuchtigkeit, — sämmtlich für das Kuki-Observatorium. Dieselben Buchstaben, aber mit angehängtem Index, bedeuten dieselben Grössen für das Awlabar-Observatorium. Die Mittelwerthe sind aus den nach der Formel $(7+1+2\times 9):4$ berechneten Tagesmitteln für beide Beobachtungspunkte abgeleitet; die Vergleichung dieser Mittel mit den aus stündlichen Beobachtungen abgeleiteten Tagesmitteln für Awlabar gab die Correction auch für Kuki, um aus den dreistündigen Beobachtungen wahre Mittel zu finden, für die ja auch bei uns die arithmetischen Mittel aus stündlichen Beobachtungen gelten dürfen, wie ich bereits vor mehreren Jahren gezeigt habe (s. *Kupffer, Corresp. météor. pour 1856.*)

Berechnet man aus diesen Daten den Höhenunterschied der beiden Standpunkte, so findet man ihn nach den Gauss'schen Tafeln und nach der Näherungsformel $H = \alpha + \alpha\beta$, wo $\alpha = 60344{,}8 \log\left(\frac{b}{b'}\right)$ und $\beta = \frac{t+t'}{400}$ ist in Russischen Fussen wie folgt:

| | Nach Gauss' Tafeln. | | Nach der Näherungsformel. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Höhe. | Abweichung vom Mittel. | $\alpha$ | Abw. vom Mittel. | $\alpha\beta$ | Abw. vom Mittel. | $\alpha+\alpha\beta$ | Abw. v. geodät. Höhenunterschiede. |
| $7^h$ a. m. | 157,90 | +1,35 | 152,67 | —0,60 | 5,26 | +1,95 | 157,93 | —13,64 |
| $10^h$ a. m. | 158,32 | +0,93 | 150,86 | +1,21 | 7,49 | —0,28 | 158,34 | —14,05 |
| $1^h$ p. m. | 154,62 | +4,63 | 145,43 | +6,64 | 9,21 | —2,00 | 154,64 | —10,35 |
| $4^h$ p. m. | 156,19 | +3,06 | 146,64 | +5,43 | 9,57 | —2,36 | 156,21 | —11,92 |
| $9^h$ p. m. | 162,06 | —2,81 | 155,09 | —3,07 | 7,01 | +0,20 | 162,10 | —17,81 |
| Mittel $(7+1+2.9):4$ | 159,19 | +0,06 | 152,07 | ±0,00 | 7,15 | +0,06 | 159,22 | —14,93 |
| Corrig. Mittel | 159,25 | | 152,07 | | 7,21 | | 159,28 | —14,99 |

Die Tafeln von Bauernfeind, welche auch die Feuchtigkeit berücksichtigen, geben Höhenunterschiede, die nicht merklich von obigen abweichen; so z. B. erhält man aus den uncorrigirten Mitteln nach Bauernfeind 159,37, also nur 0,15 mehr als nach der Näherungsformel oder 0,18 mehr als nach der Gauss'schen Ta-

fel. Die Abweichung vom geodätisch bestimmten Höhenunterschiede der Standpunkte $a - k = 144{,}29$, welche im Mittel fast 15 Fuss beträgt, ist zwar bedeutend genug, erklärt sich jedoch noch ganz gut durch dasjenige, was von Kreil, Koristka u. A. über die Genauigkeit barometrischer Höhenbestimmungen aus längeren Beobachtungsreihen bekannt gemacht worden ist. Unerklärlich aus den bisher gemachten Erfahrungen ist mir aber der in den einzelnen Stunden sich aussprechende tägliche Gang der Höhendifferenz, wonach nicht das Maximum, sondern im Gegentheile das Minimum auf die ersten Nachmittagsstunden fällt[2]). Diese Abnormität scheint denn doch sehr dringend zu einer speciellen Untersuchung darüber aufzufordern, in wie weit ein Centralpunkt in Gebirgsländern, — also z. B. das Observatorium in Tiflis, — geeignet ist, als Beweis für barometrische Höhenmessungen zu dienen, und durch stündliche Beobachtungen die Reductions-Elemente für benachbarte Orte zu liefern, wenn diese in nur geringer *Entfernung* vom Centro belegen sind. Ich unterschätze zwar keinesweges die Schwierigkeiten, die mit der Lösung einer solchen Aufgabe verbunden sind, namentlich hier, dessen ungeachtet habe ich mich dennoch an diese Untersuchung gemacht und hoffe sie in einigen Jahren zum erwünschten Ziele zu führen, wenn nicht wieder ungünstige Verhältnisse unsere wissenschaftliche Thätigkeit am Observatorio paralysiren. Zwar fehlen Kräfte und Mittel, um den Gegenstand in gewohnter Weise, durch ausgedehnte geodätische Aufnahmen und durch anhaltende Beobachtungen der meteorologischen Elemente auf sehr vielen nahe bei einander gelegenen Punkten anzugreifen. Dagegen glaube ich aber mir günstige Erfolge von einer Methode versprechen zu dürfen, deren Principien ich mündlichen Mittheilungen meines unvergesslichen Lehrers und väterlichen Freundes, weiland F. G. W. Struve, verdanke, und die im Wesentlichen darin besteht, jetzt auch einmal die terrestrische Refraction ebenso in den Dienst der Meteorologie zu ziehen, wie bisher die Meteorologie im Dienste der Astronomie und Geodäsie gestanden hat, um eben diese Refraction, für gewisse normale Zustände der Atmosphäre oder für die sogenannten ruhigen Bilder der Signale, zu bestimmen. Seit Kurzem im Besitze eines Repsold'schen Meridiankreises habe ich bereits begonnen, am Anfange jeder Tagesstunde, d. h. gleichzeitig mit unseren gewöhnlichen meteorologischen Beobachtungen, die Zenithdistanzen von mehreren im Meridiane des Instruments sowohl nördlich als auch südlich von ihm belegenen terrestrischen Objecten zu bestimmen, und zugleich die Oscillations-Amplituden der Bilder mit dem Fadenmikrometer sowohl in verticaler als auch in horizontaler Richtung zu messen. Da die Objecte so gewählt werden konnten, dass die Gesichtslinien stets in mässiger Entfernung von der Erdoberfläche blieben, so bewegen sich auch meine Refractionsbeobachtungen in derselben Luftschicht, in welcher man die meteorologischen und barometrischen Höhenmessungen anzustellen pflegt. Die Schwierigkeit, Messungen zu erhalten, welche für den vorliegenden Zweck hinreichend genau sind, ist nicht so gross als man a priori vermuthen könnte, mindestens nicht in jetziger Jahreszeit und bei Benutzung eines festen Instrumentes von den Dimensionen unseres Meridiankreises. Gleichzeitig mit diesen Messungen habe ich auch die regelmässigen 24stündigen Ablesungen eines Sonnenthermometers im luftleeren Raume, wie ich solche vor $1^1/_2$ Jahren in *Greenwich* kennen lernte, beginnen lassen, und bedaure nur, dass ich jetzt noch nicht die Refractionsbeobachtungen auch schon in der Nacht fortsetzen kann; bis zum Herbste wird jedoch wohl auch hierfür Rath geschafft sein.

Diese Untersuchungen gehen freilich weit über den Kreis meiner berufsmässigen Thätigkeit hinaus, sie werden aber auch nur dann geführt, wenn dadurch

---

2) Die erste Reihe anhaltender Beobachtungen dieser Art wurde auf Horner's Veranlassung von Eschmann auf dem Rigi während des Sommers und Winters gemacht; es zeigte sich dabei, dass der berechnete Höhenunterschied zwischen diesem Standpunkte und Zürich am Nachmittage ein Maximum erreichte. Später habe ich dieselben in den Jahren 1832 und 1833 auf dem Rigi und Faulhorn verfolgt und das Resultat bestätigt. Die genaueste, auf vieljährige Beobachtungen beruhende Arbeit ist die von Plantamour (Mésures hypsométriques dans les Alpes exécutées à l'aide du baromètre, Mém. de la Soc. de phys. de Génève T. XV). Indem er die 2stündigen meteorol. Beobachtungen zu Genf und auf dem St. Bernhard nahm, erhielt er z. B. für den Juli um Mittag 26,6 Meter zu gross, um 6 Uhr Morgens 5,5 Meter zu klein. Es würde vom grössten Interesse sein den Gegenstand in Tiflis zu verfolgen, namentlich zu untersuchen, ob sich ein ähnlicher Gegensatz gegen die Verhältnisse in den Alpen auch bei grösseren Höhen zeigte. Ich bin fast geneigt anzunehmen, dass diese Verschiedenheit mit der vorher erwähnten Temperaturdifferenz zwischen beiden Observatorien in Verbindung steht. Kämtz.

letzteren kein Abbruch geschieht. Wenn ich hoffen dürfte, dass dieselben von Ihnen gebilligt werden, so würde es mir sehr erwünscht sein, Ihnen von den Resultaten derselben Mittheilung machen zu dürfen [3]).

## BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans ses dernières séances les ouvrages dont voici les titres:

Catalogues des manuscrits hébreux et samaritains de la Bibliothèque Impériale (à Paris). 4.

Laforet, N. J. Discours après le service funèbre pour le repos de l'ame de M. G. A. A. Arendt. Louvain. 8.

— — — — de M. Louis Hallard. Louvain 1865. 8.

Van der Hoeven, J. Levensberigt van Willem Vrolik. Amsterdam 1864. 8.

25 scripta academica in Universitate Tubingensi annis 1865 — 66 edita.

39 scripta academica in Universitate Wirceburgensi anno 1865 edita.

10 scripta academica in Universitate Erlangensi anno 1865 edita.

10 scripta academica in Universitate Jenensi anno 1865 edita.

52 scripta academica in Universitate Halensi anno 1865 edita.

193 scripta academica in Universitate litterarum Berolinensi annis 1865 — 66 edita.

38 scripta academica Universitatis Regimontanae anno 1865 edita.

Annuaire de l'Université catholique de Louvain. 29$^{e}$ année. Louvain 1865. 16.

42 scripta academica in Universitate Lundensi anno 1864 — 65 edita.

Acta Universitatis Lundensis. Lunds Universitets års-skrift för år 1864. Lund 1864 — 65. 2 vol. 4.

Bulletin de la Société philomathique de Paris. Tome II$^{d}$. Octobre — Novembre — Décembre 1865. Paris 1865. 8. T. III. 1866 Janvier et Février.

L'Investigateur. 33$^{e}$ année, livr. 376 et 377. Par. 1866. 8.

Memorie dell' Imp. Reg. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Vol. XII, part. II. Venezia 1865. 4.

Atti dell' Imp. Rep. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Tomo X, dispensa 10 e tomo XI, dispensa 1—4. Venezia 1865 — 66. 8.

Memorie della r. Accademia delle scienze di Torino. Serie seconda. Tomo XXI. Torino 1865. 4.

Atti della r. Accademia delle scienze di Torino. Vol. I, disp. 1 et 2. Torino 1866. 8.

Nachrichten von der k. Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-Augusts-Universität aus dem Jahre 1865. Göttingen 1865. 8.

Abhandlungen der k. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Aus dem Jahre 1864. Berlin 1865. 4.

Monatsberichte der k. Preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Aus dem Jahre 1865. Berlin 1866. 8.

Monatsbericht der k. Preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1866, Februar und März. 8.

Sitzungsberichte der k. bayer. Akademie der Wissenschaften zu München. 1866. I. Heft 1, 2. II. Heft 3, 4. München 1866. 8.

— der k. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag. Jahrgang 1863 und 1864. Prag. 8.

Abhandlungen der k. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. 5ter Folge 13ter Band. Prag 1865. 4.

Časopis Musea Království českého. 38 Ročnik, Svazek 3. 4, 39 Ročnik, Svazek 1. 2. v Praze 1864 — 65. 8.

Verzeichniss der Mitglieder der Gesellschaft des Museums des Königreichs Böhmen. Prag 1865. 8.

Sezman členů společnosti Musea Království českého. v Praze 1865. 8.

Přednešení jednatele ve valném shromáždění společnosti Musea Království Českého, dne 3 ćerna 1865. v Praze 1865. 8.

Vortrag des Geschäftsleiters in der General-Versammlung der Gesellschaft des Museums des Königreichs Böhmen am 3. Juni 1865. Prag 1865.

Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften. Philosophisch-historische Classe. 14ter Bd. Wien 1865. 4.

— — — — Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. 24ster Band. Wien 1865. 4.

Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. I. Abtheilung. Band 50, Heft 4 — 5; Band 51, Heft 1 — 5. II. Abtheilung, Band 50, Heft 5; Band 51, Heft 1 — 5; Band 52, Heft 1. Wien 1864 — 65. 8.

— — — — I. Abtheilung. Band 52, Heft 1 — 5. II. Abtheilung. Band 52, Heft 2 — 5; Band 53, Heft 1. Wien 1865 — 66. 8.

— — — — Philosophisch-historische Classe. Band 48, Heft 1, 2; Band 49, Heft 1 — 3; Band 50, Heft 1, 2. Wien 1865.

— — — — Band 50, Heft 3, 4; Band 51, Heft 1 — 3 und Register zu Band 41 — 50. Wien 1865 — 66. 8.

---

3) Es ist in hohem Grade zu wünschen, dass Hr. Moritz diese Messungen fortsetzen möge. Ich bin stets der Ansicht gewesen, dass die Strahlenbrechung (astronomisch und terrestrisch) eins der wichtigsten meteorologischen Phänomene sei, indem hierin das einzige Mittel gegeben ist, etwas über die Temperatur der höheren Luftschichten zu erfahren. Schon vor mehr als 30 Jahren habe ich mich zu wiederholten Malen darüber ausgesprochen; ich selbst habe weder ein passendes Local, noch Instrumente zu dieser Arbeit gehabt. Kämtz.

Register zu den Bänden 43 — 50 der Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftliche Classe der k. Akademie der Wissenschaften. Wien 1865.

Almanach der k. Akademie der Wissenschaften zu Wien. 15ter Jahrgang. Wien 1865. 8.

Mettenius, G. Über die Hymenophyllaceae. Leipz. 1864. 8.

Hansen, P. A. Relationen einestheils zwischen Summen und Differenzen und anderntheils zwischen Integralen und Differentialen. Leipzig 1865. 8.

Hankel, W. G. Elektrische Untersuchungen. 6te Abhandlung. Leipzig 1865. 8.

Hansen, P. A. Geodätische Untersuchungen. Leipzig 1865. 8.

Schleicher, Aug. Die Unterscheidung von Nomen und Verbum in der lautlichen Form. Leipzig 1865. 8.

Berichte über die Verhandlungen der k. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig, 1864. Philologisch-historische Classe. II. III. Mathematisch-physische Classe. Leipzig 1864 — 65. 8.

Transactions of the royal Society of Edinbourgh. Vol. XXIV, part. 1. 4.

Proceedings of the royal Society of Edinbourgh. Session 1864 — 65. 8.

The transactions of the royal Irish Academy. Vol. XXIV. Polite literature p. II. Science p. IV. VI. Antiquities p. II — IV. Dublin 1865. 4.

The Journal of the r. Dublin Society. № 34. December 1865. Dublin. 8.

Proceedings of the royal Irish Academy. Vol. VII. VIII. IX p. 1. Dublin 1862 — 65. 8.

— of the royal Institution of Great Britain. Vol. IV, part V, VI, № 41, 42. London 1865. 8.

Magazin, herausgegeben von der Lettisch-Literarischen Gesellschaft. 13ter Band. Mitau 1866. 8.

Charencey, H. de. La langue basque et les idiomes de l'Oural. 2e Fascic. Mortagne 1866.

Journal asiatique. Tome VII. № 27. Paris 1866. 8.

The Journal of the r. Asiatic Society of Great Britain and Ireland. N. S. Vol. II. P. I. London 1866.

Journal of the American Oriental Society. Vol. VIII. N. II. New Haven 1866. 8.

Revue africaine. 10e année. № 57. Alger 1866. 8.

Bibliotheca indica; a collection of oriental works published by the Asiatic Society of Bengal. № 208 — 211 and New Series N. 65, 68 — 82. Calcutta 1864 — 65. 8.

The Kāmil of El-Mubarrad edited by W. Wright. 2d part. Leipzig 1866. 4.

Archiv der Mathematik und Physik, herausgegeben von Joh. Aug. Grunert. 24ster Theil 4 Hefte, 25ster Theil Heft I. Greifswald 1865 — 66. 8.

Memoirs of the r. Astronomical Society. Vol. XXXIII. London 1865. 4.

Richardson, William. A catalogue of 7385 stars, chiefly in the southern hemisphere, from observations made at the Observatory at Paramatta, in the years 1822 to 1826. London 1835. 4.

Astronomical observations taken during the years 1862 — 64 at the private observatory of Jos. Gurney Barclay, esq. F. R. A. S. London 1865.

— and magnetical and meteorological observations made at the r. Observatory, Greenwich, in the year 1863. London 1865. 4.

Wolf, Rud. Mittheilungen über die Sonnenflecken. XIX. XX. Zürich 1866. 8.

Krueger, A. Untersuchung über die Bahn des Planeten Themis, nebst einer neuen Bestimmung der Anziehung des Jupiter. Helsingfors 1866. 4.

Pechmann, Eduard. Die Abweichung der Lothlinie bei astronomischen Beobachtungsstationen und ihre Berechnung als Erforderniss einer Gradmessung. (Fortsetzung.) Wien 1865. 4.

Almanaque nautico para 1867, calculado de órden de S. M. en el Observatorio de marina de la Ciudad de San Fernando. Cadiz 1865. 8.

Mémoires de la Société Impériale des sciences naturelles Cherbourg. Tome XI. Paris 1865. 8.

Giornale di scienze naturali ed economiche del Istituto technico di Palermo. Vol. I. Fasc. 2. 3. 4. Palermo 1865 — 66. 4.

Geschichte der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft zur Erinnerung an den Stiftungstag, den 6. October 1815. Zürich 1865. 4.

Actes de la Société Helvétique des sciences naturelles réunie à Genève les 21, 22 et 23 août 1865. 49e Session. Genève. 8.

Neue Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. Band XXI. Zürich 1865. 4.

Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern aus dem Jahre 1865. № 580 — 602. Bern 1866. 8.

Novorum actorum Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae Germanicae naturae curiosorum Tomi XXXII p. 1. Dresdae 1865. 4.

Amtlicher Bericht über die 39ste Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Giessen im September 1864. Herausgegeben von den Geschäftsführern Werner und Leuckart. Giessen 1865. 4.

Verhandlungen des naturhistorisch-medizinischen Vereins zu Heidelberg. Band IV. № II.

Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft. Bd. V. Heft 3. 4. Frankf. a. M. 1865. 4.

Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau. Herausgegeben von C. L. Kirschbaum. Heft 17. 18. Wiesbaden 1862 — 63. 8.

Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande und Westphalens. 22ster Jahrgang. Bonn 1865. 8.

Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschrift. 6ter Band, Heft 2. Würzburg 1866.

— medizinische Zeitschrift, redigirt von H. v. Bamberger und F. v. Scanzoni. 7ter Bd., Heft 1. Würzb. 1866. 8.

Jenaische Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaften, herausgegeben von der medicinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena. Bd. II, Heft 3. 4. Leipzig 1865 — 66. 8.

Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. 19ter Jahrg. Herausgegeben von Ernst Boll. Neubrandenburg 1865. 8.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin im Jahre 1865. Berlin 1866. 4.

Schriften der k. physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. 5ter Jahrg. Abthl. 1. 2. Königsb. 1864. 4.

Bulletin de la Société des sciences naturelles de Neuchatel. Tome VI, cahier 3e. Neuchatel 1864. 8.

— de la Société Vaudoise des sciences naturelles. Tome VIII, Bulletin № 53. Lausanne 1865. 8.

Natuurkundige Verhandelingen van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem. Tweede Verzameling. 21te Deel 2de Stuk, 22te Deel Stuk 1. 2. en 23te Deel. Haarlem 1864 — 65. 4.

Transactions and proceedings of the royal Society of Victoria. Vol. VI. Melbourne 1865. 8.

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1863. XIX. Jahrg. Abthl. 1. 2. Berlin 1865. 8.

The Journal of the Chemical Society. 1865 April — December, 1866 January — June. London. 8.

Proceedings of the Meteorological Society. Vol. III. № 25. London 1866. 8.

Bruhns, C. Meteorologische Beobachtungen, angestellt auf der Leipziger Universitäts-Sternwarte von 1860 bis 1863. Leipzig 1865. 8.

— Resultate aus den meteorologischen Beobachtungen in Sachsen. 1ster Jahrgang. Leipzig 1866. 4.

Resultats of the magnetical and meteorological observations made at the royal Observatory. Greenw. 1863. 4.

Böhm, Jos. G. und Allé, Mor. Magnetische und meteorologische Beobachtungen zu Prag. 26ster Jahrgang. Prag 1866. 8.

The quarterly Journal of the Geological Society. Vol. XXII. Part II. № 86. London 1866. 8.

Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. XVII. Band, Heft 4. Band XVIII, Heft 1. Berlin 1865. 8.

Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt. Jahrgang 1865. XV. Band, № 3. XVI. Band, № 2. Wien. 8.

Commissão geologica de Portugal. Vegetaes fosseis. Primeiro opusculo. Flora fossil do terreno carbonifero por Bernardino Antonio Gomes. Lisboa 1865. 4.

— geologica de Portugal. Da existencia do homem em epochas remotas no valle de Tejo. 1ro opusculo. Noticia sobre os esqueletos humanos descobertos no cabeço da Arruda por F. A. Pereira da Costa. Lisboa 1865. 4.

Daubrée. Expériences synthétiques relatives aux météorites. (Extrait du tome LXII des Comptes rendus.) 4.

Kenngott, Adolf. Die Minerale der Schweiz, nach ihren Eigenschaften und Fundorten ausführlich beschrieben. Leipzig 1866. 24.

Musée Teylor. Catalogue systématique de la collection paléontologique par T. C. Winkler. 4e livraison. Harlem 1865. 8.

Kops, Jan, en Hartsen, F. A. Flora Batava. Aflevering 194. 195. Amsterdam. 4.

Bulletin of the Museum of comparative Zoölogy, Cambridge, Massachusetts. № 1. 1864. 8.

Annual report of the trustees of the Museum of comparative Zoölogy, at Harvard College in Cambridge. 1864. Boston 1865. 8.

Illustrated Catalogue of the Museum of comparative Zoölogy, at Harvard College. № 1. Ophiuridae and Astrophytidae by Theodore Lyman. № 2. North American Acalephae by Alexander Agassiz. Cambridge 1865. 8.

Hoeven, J. van der. Philosophia zoologica. Lugduni Batavorum 1864. 8.

Entomologische Zeitung. 26ster Jahrg. Stettin 1865. 8.

Linnaea entomologica. 16ter Band. Leipzig 1866. 8.

Skandinaviens Coleoptera, synoptiskt bearbetade af C. G. Thomson. Tom. VII. Häftet 1. 2. Lund. 8.

Saussure, H. de. Blattarum novarum species aliquot. 8.

M'Donnell, Rob. Observations on the functions of the liver. Dublin 1855. 8.

Revista trimensal do Instituto historico geographico e ethnographico do Brasil fundado no Rio de Janeiro. 1865, Trimestre 1 — 3. Rio de Janeiro 1865. 8.

D'Avezac. Note sur une mappemonde turke du XVIe siècle, conservée à la bibliothèque de St. Marc à Venise. Paris 1866. 8.

Nipperdey, Karl. Die leges annales der Römischen Republik. Leipzig 1865. 8.

Compte moral de l'administration de l'assistance publique pour l'exercice 1864. Paris 1865. 4.

Pontaumont, L. de. Banc paroissial du général Dumouriez à Cherbourg. 8.

Jahrbücher für die Landeskunde der Herzogthümer Schleswig, Holstein und Lauenburg, herausgegeben von der S. H. L. Gesellschaft für vaterländische Landeskunde. Band VIII. 3 Hefte. Kiel 1866. 8.

Neues Lausitzisches Magazin. 42ster Band. Görlitz 1865.

Würtembergische Jahrbücher für Statistik und Landeskunde. Jahrgang 1863. Stuttgart 1865. 8.

Archiv für Kunde österreichischer Geschichts-Quellen. Bd. 32 und 33. Wien 1865. 8.

Paru le 18 novembre 1866.